

惠普网络“网”者之选

技术概述

HP ProCurve Switch 5400zl、3500yl和6200yl系列

目录

摘要

HP ProCurve Networking拥有多种围绕HP ProCurve适应性边缘架构™(AEA)概念而构建的网络产品。该架构可提供企业所需的安全性、移动性和融合功能，使IT管理员能够快速适应不断变化的企业需求并集中控制基础架构。

本指南将介绍HP ProCurve Switch 5400zl、3500yl和6200yl系列交换机产品。这几个系列的交换机均基于适应性边缘原理，并以经济高效的方式将智能性和高性应用于网络边缘，从而提供一个拥有完整智能边缘功能的平台。这些交换机以定制的ProVision™ ASIC为基础，并以可扩展的细化方式实施服务质量(QoS)和安全性等要求苛刻的网络特性。而且借助高性能架构、10-GbE功能和可编程的ASIC，它们还能够提供出色的投资保护、灵活性和可扩展性。

简介

本指南的当前修订版涉及以下HP ProCurve交换机产品：

HP ProCurve Switch 5406zl智能边缘(J8697A)

HP ProCurve Switch 5406zl是一款4U交换机，配有6个zl线路接口模块插槽，可支持多达144个千兆或24个万兆端口。5406zl交换机结构的吞吐率可达2.402亿(64字节)包/秒(Mpps)，背板速度达345.6 Gbps。

HP ProCurve Switch 5412zl智能边缘(J8698A)

HP ProCurve Switch 5412zl是一款7U交换机，配有12个zl线路接口模块插槽，可支持多达288个千兆或48个万兆端口。5412zl交换机结构的吞吐率可达480.3Mpps，背板速度达691.2 Gbps。

HP ProCurve Switch 3500yl-24G-PWR智能边缘(J8692A)

HP ProCurve Switch 3500yl-24G-PWR是一款1U交换机，可支持20个10/100/1000 PoE端口、4个双功能定制端口以及4个万兆端口。3500yl-24G-PWR交换机结构的吞吐率可达75.7 Mpps，背板速度达105.6 Gbps。

HP ProCurve Switch 3500yl-48G-PWR智能边缘(J8693A)

HP ProCurve Switch 3500yl-48G-PWR是一款1U交换机，可支持44个10/100/1000 PoE端口、4个双功能定制端口以及4个万兆端口。3500yl-48G-PWR交换机结构的吞吐率可达111.5 Mpps，背板速度达173 Gbps。

HP ProCurve Switch 6200yl-24G-mGBIC (J8992A)

HP ProCurve Switch 6200yl-24G-mGBIC是一款1U交换机，可支持24个mini-GBIC端口和4个万兆端口。6200yl-24G-mGBIC可作为网络边缘到核心的流量聚合交换机予以部署。6200yl-24G-mGBIC交换机结构的吞吐率可达75.7 Mpps，背板速度达105.6 Gbps。

本指南主要针对网络设备和解决方案的技术评估人员和产品审核人员而编写。

由于了解一般网络连接技术的用户可以参考具体标准协议，因此本指南仅提供有关HP ProCurve Switch 5400zl、3500yl和6200yl系列产品的详细信息和规格。

产品定位

概述

划分安装交换机区域的方法通常有三种：接入、分布和核心。接入交换机为连接分布式交换机或核心交换机提供端节点汇聚，通常安装在布线室中；分布式交换机可汇聚接入交换机或服务器群的链路，并可将网络固定在建筑物中，或者在园区部署小型网络；核心交换机则为本地网络提供核心服务，以汇聚分布式交换机，为中央数据中心提供连接，并在多数情况下为外部网络提供连接。

无论您的网络采用何种架构(具有智能边缘的HP ProCurve适应性边缘架构或者将智能性集中于网络中心的传统架构)，您都可以在该架构中实施布线拓扑结构。

HP ProCurve Switch 3500yl、5400zl和6200yl系列的智能特性和吞吐率适用于各种规模的网络边缘或靠近网络边缘的区域，或者中小型网络的中心。Switch 8200zl系列的冗余管理模块设计和灵活的交换机结构模块可以满足网络核心、分布或边缘的高可用性需求，因而能提供相同的ProVision ASIC智能性和吞吐率。HP ProCurve Switch 8200zl和5400zl系列的模块化结构可以根据拓扑结构灵活定制交换机。HP ProCurve Switch 6200yl是一款高级第3层可堆叠交换机，可作为网络边缘到核心的流量聚合交换机予以部署。HP ProCurve Switch 6600是一款高级第3层可堆叠交换机，采用从前到后散热技术和集成冗余电源，适合作为数据中心架顶式交换机部署，可以提高服务器访问层的连接性能。

所有这些交换机均基于定制的可编程ProVision ASIC，允许以可扩展的细化方式实施QoS和安全性等要求苛刻的网络特性。而且这些基于最新ProVision ASIC架构的高容量交换机结构集成了交换机背板。HP ProCurve Switch 3500yl、5400zl、6200yl、6600和8212zl系列作为同一个产品系列而设计，并使用了ProVision ASIC和软件，从而为整个产品系列提供出色的一致性和可扩展性。

ProVision ASIC旨在实现以下目标：

- 完美融合功能特性、性能和价格优势
- 为网络边缘提供高级控制特性
- 拥有可编程特性，可通过ASIC满足未来需求

HP ProCurve Switch 3500yl、5400zl、6200yl、6600和8200系列的主要特性包括：

- **性能** — 高容量交换机结构(背板速度在115 Gbps和692 Gbps之间)、带宽定型和控制、服务质量、L2和L3巨型帧
- **安全性** — ACL(每端口或身份驱动)、病毒遏制、交换机CPU保护、恶意攻击检测、DHCP保护、BPDU端口保护、动态ARP保护、动态IP锁定、STP根防护；IP和MAC锁定/封锁、802.1X、Web、MAC用户身份验证、USB secure autorun和管理访问控制(SSH、SSL、TACACS+、secure FTP)
- **操作灵活性** — 采用4U和7U外形，高端口密度，多功能智能端口(10/100/1000，支持PoE)，确保PoE采用适当的电源
- **弹性** — 冗余电源、热插拔/热插模块、MSTP、交换机网状结构、VRRP、OSPF-ECMP
- 第2层 — GVRP、VLAN、Q-in-Q
- **IP路由** — RIPv1、RIPv2、OSPF、PIM-SM、PIM-DM、静态路由
- **解决方案集成：**通过HP ProCurve ONE服务zl模块部署8200zl托管的应用程序/服务
- IPv6主机、IPv4/IPv6双堆叠、ACL、QoS和MLD侦听
- 融合 — IP组播侦听(数据驱动的IGMP)、LLDP-MED、RADIUS VLAN、PoE
- **诊断** — 远程智能镜像、环路接口、UDLD、sFlow支持

- **投资保护** — 可升级的管理引擎和CPU(适用于5400zl和8200zl系列)，可升级至*Premium许可*特性组；附加模块和电源(适用于5400zl和8200zl系列)、多功能智能端口、可编程ASIC

HP ProCurve Switch 5400zl 和 3500yl 系列

HP ProCurve Switch 5400zl和3500yl系列是HP ProCurve产品线中最高级的智能边缘交换机。5400zl系列包括6插槽和12插槽机箱式交换机以及相关的zl模块及捆绑组合，而3500yl系列包括24端口和48端口可堆叠交换机。

通过各种千兆接口、所有10/100/1000Base-T端口上的集成PoE、10-GbE功能以及多种外形选择，5400zl和3500yl交换机不仅便于部署、操作和维护，而且还提供出色的灵活性、可扩展性和投资保护。

5400zl和3500yl交换机定位为企业级布线室交换机，可提供中端口密度到高端口密度的低成本解决方案。HP ProCurve Switch 5400zl和3500yl系列支持语音、视频和数据就绪，提供广泛的优先化特性，可将全面的融合功能应用于桌面。集成的PoE可显著减少VoIP电话和无线接入点的布线需求。HP ProCurve Switch 5400zl和3500yl系列在网络边缘提供出色的安全性，可防止外部威胁，并为员工和来宾提供适当的访问权限。总之，5400zl和3500yl系列交换机能够充分满足接入层需求。

由于HP ProCurve Switch 5400zl系列具备第3层特性和冗余电源特性，所以某些客户认为这一系列交换机非常适合用作分布式交换机。可选的*Premium许可*特性组是5400zl和3500yl系列的新增功能，与标配的*智能边缘*特性组恰恰相反。除所有的智能边缘特性外，Premium许可还包含附加的路由特性，在网络分布层部署交换机时，这些特性非常有用。Premium许可特性组包括PIM-SM、PIM-DM、OSPF-ECMP和VRRP等协议。

HP ProCurve Switch 6200yl-24G-mGBIC

HP ProCurve Switch 6200yl-24G-mGBIC是一款1U高级第3层可堆叠交换机，配有24个mini-GBIC插槽和1个用于可选的4端口10-GbE模块的扩展插槽。此款交换机可作为网络边缘到核心的流量聚合交换机予以部署，支持SX、LX、LH和1000Base-T等多种千兆mini-GBIC。HP ProCurve Switch 6200yl-24G-mGBIC标配*Premium许可*特性组。

与5400zl和3500yl系列交换机一样，这款交换机基于专用的ProVision ASIC，能够以可扩展的细化方式部署QoS和安全性等要求苛刻的网络特性。借助高性能架构、10-GbE功能和可编程的ASIC，该交换机能够提供出色的灵活性、可扩展性和投资保护。

ProVision ASIC 架构

ProVision专用集成电路(ASIC)架构是HP ProCurve Switch 5400zl、3500yl和6200yl系列采用的新一代HP ProCurve ASIC技术。它由多个网络芯片组成，这些芯片通过矩阵芯片所组成的纵横制交换矩阵(active crossbar)互连。每个不同的线路接口模块(也称“线路卡”)上都部署一个网络芯片。矩阵芯片集成在交换机背板上，有助于减小交换机的总尺寸。

每个网络芯片代表系统上的一个节点，该系统带有与互连结构相连的“链路”。每个链路提供大约28.8 Gbps的数据带宽。另外，带有专用CPU的管理模块可控制网络芯片与矩阵芯片之间的通信。

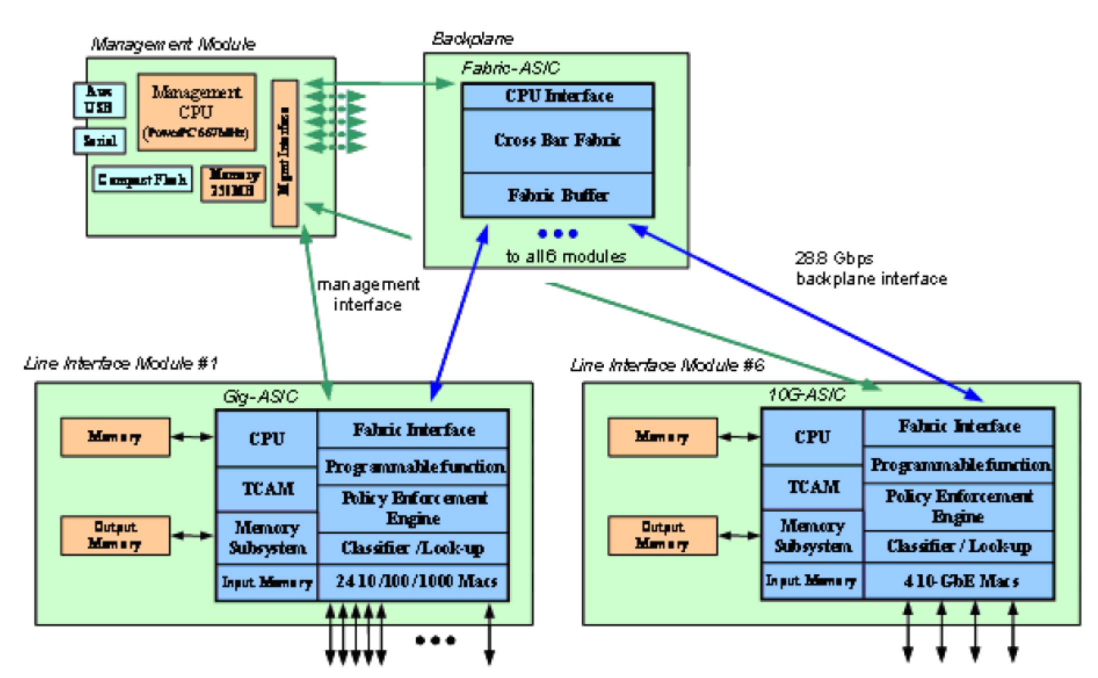


图1. HP ProCurve Switch 5406zl的ProVision ASIC架构

上图显示了6插槽5406zl系列交换机上ProVision ASIC的逻辑互连。所有的主要元件都与有源背板连接。有源背板包含交换机结构，并为所有模块分配电源。HP ProCurve Switch 5412zl、3548yl、3524yl和6224yl都包含类似的架构组件。图中的主要差别在于支持的端口数。

ProVision ASIC 架构内部

每一个线路接口模块都包含一个完整的、基于ASIC的第3层路由交换机引擎以及第4层过滤和计量。这些全新的ProVision ASIC就是HP ProCurve的第4代交换ASIC。这个位于ProVision ASIC中的网络交换机引擎提供所有的包处理功能：第2层和第3层查找、过滤和转发决策、VLAN、汇聚以及优先顺序决策。每一个线路卡上的ProVision ASIC都有其自己的CPU。ProVision ASIC的这些特性在HP ProCurve Switch 5400zl、3500yl和6200yl系列的所有产品上都相同。

分类和查找

当数据包首次进入交换机时，分类器将确定数据包的特性、地址、VLAN从属关系、任一优先级规格等。数据包存储在输入存储器中，并在表存储器中查找以确定路由信息，然后利用此信息为该数据包创建与ProVision ASIC相对应的报头。最后，将该报头转发给策略实施引擎。

策略实施引擎

每个线路接口模块上的ProVision ASIC都包含策略实施引擎。该引擎通过板载TCAM提供应用于ACL、QoS、速率限制和其它部分特性的快速数据包分类。部分变量包括源及目的地IP地址(可跟随特定用户)、TCP/UDP端口号及范围(将ACL应用于使用固定端口号或范围的应用)。可以使用14种以上的变量指定应用ACL和QoS规则、速率限制计数器及其它特性的数据包。

在最初发布的部分软件版本中，策略实施引擎为ACL、QoS、速率限制及部分其它设备的用户接口提供一个共用前端。在交换机的后续软件版本中，更多特性可以利用策略实施引擎提供强大、灵活的网络环境控制方法。例如，可以为某些用户提高特定应用流量优先级，对于其他用户则阻截这些流量，并限制其带宽。启动策略实施引擎之后，将报头转发给网络交换机引擎的可编程部分。

网络交换机引擎的可编程性

每个ProVision ASIC交换机引擎包含多个可编程单元，它们是真正的网络处理器单元(NPU)。NPU的功能之一是在每个数据包进入交换机时分析其报头。交换机可以读取包地址，然后根据分析做出转发决定。例如，如果数据包的802.1Q标记需要修改并重新映射包的优先级，则ProVision ASIC需要查看每一个数据包，以确定是否需要修改所有特定包。这一逐包处理过程必须非常快才能保持总体线速性能，而这正是ProVision ASIC所具备的功能。

为拓展灵活性，ProVision ASIC中包含用于处理数据包的可编程功能。该NPU功能允许HP ProCurve设计人员下载全新软件，进而修改或增加ASIC数据包处理特性。因此，它可以支持需要高性能ASIC处理的新特性，无需升级或更换硬件即可延长交换机的使用寿命。在首批发布的HP ProCurve Switch 5400zl、3500yl和6200yl系列产品中，ProVision ASIC的NPU功能未得到充分利用，正等待升级。

在交换ASIC内增加NPU可编程功能的概念最初应用于1998年推出的、备受欢迎的HP ProCurve Switch 4000M系列交换机的设计和部署过程中。HP ProCurve Switch 5300xl的可编程功能是以最初HP ProCurve Switch 4000M的第二代设计为基础。HP ProCurve Switch 4000M和Switch 5300xl发布后，可编程功能用于为这些产品提供新的ASIC特性。ASIC NPU可编程性可为客户提供新功能，从而保护客户在HP ProCurve Switch 4000M和5300xl上的投资。

HP ProCurve Switch 5400zl、3500yl和6200yl系列所采用的ProVision ASIC NPU功能基于HP ProCurve Switch 4000M和5300xl的实施，属于第三代设计。

矩阵接口

报头离开可编程部分后即转发给矩阵接口。矩阵接口根据优先级信息、组播分组等内容对报头进行最后调整，然后再根据需要使用此报头修改实际的报头。

然后，矩阵接口与目标ProVision ASIC协商出站数据包的缓冲空间。如果出站端口拥挤，则可以应用WRED(加权随机早期检测)加以避免。最后，ProVision ASIC矩阵接口通过矩阵ASIC，将整个数据包转发给ProVision ASIC上控制数据包出站端口、正在等待的输出缓冲区。数据包从ProVision ASIC向矩阵ASIC的转移是通过28.8 Gbps全双工背板连接完成的，同样由矩阵接口管理。

ProVision ASIC CPU

每个ProVision ASIC都包含其自己的CPU，用于了解第2层节点、XRMON功能的包取样、处理本地MIB计数器以及与模块相关的其它操作。总体而言，本地CPU采用分布式方法处理每个数据包相关的常规维护任务，以便卸载主CPU负荷。MIB变量需要更新每个数据包，并可在本地完成。第2层转发表通过该CPU保持最新状态。此外，生成树和LACP等其它每端口协议也在此CPU上运行。本地CPU是一个全功能微处理器，可通过未来软件发布进行升级。

矩阵 ASIC

矩阵ASIC位于交换机的背板上，提供交换矩阵结构以与模块互连。纵横结构允许同时从任一模块以线速连接到其它模块。如ProVision ASIC部分所述，矩阵ASIC与每个线路接口模块的ProVision ASIC之间通过28.8 Gbps全双工链路连接。

管理子系统

管理子系统负责总体交换机管理。管理子系统由CPU、用于保存程序代码的闪存、用于执行代码的处理器内存、状态LED和按钮、控制台接口以及连接和控制每个线路接口模块的其它系统支持电路组成。由于5400zl系列交换机的管理子系统安装在一个可移动/可升级的模块上，因此每个5400zl系列机箱均需要一个管理模块才能正常工作。而HP ProCurve Switch 3500yl和6200yl系列的管理子系统则是一个集成组件。

产品系列的高级功能

HP ProCurve Switch 5400zl、3500yl和6200yl系列产品配有多种高级功能，可提供强大且高度可靠的机箱数据环境，延长网络正常运行时间，降低总体网络成本。

多功能智能端口(VIP)

所有千兆铜端口都支持PoE，并与交换机的策略实施引擎等整体功能配合使用。借助VIP，所有端口均可连接到网络上的任意位置。它还能够为PC提供千兆连接，也能够为接入点提供PoE。如果由于某种原因，这些端口需要在交换机上进行交换，则只需移动交换机或接线板上的电缆即可。

多功能智能端口具有高度灵活性，便于排除故障，可充分满足未来需要。

ProVision 硬件弹性

交换机所需的许多功能都已在该模块的一个ASIC上实现。其他厂商的产品需要很多芯片才能实现的功能，现在只需一个ProVision ASIC即可实现。这即减少了部件数量，又大幅提高了模块的总体可靠性。

ASIC的另一个出色设计是交换机所用内存的硬件检错与软件纠错功能。此功能包括用于转发路由和转发表、策略实施引擎信息、组播表和其它数据结构等网络流量的内存。通过背板的流量使用协议检查目的地模块上是否有可用空间，从而确保矩阵数据不会丢失。

HP ProCurve Switch 5400zl 系列

HP ProCurve Switch 5400zl系列属于高端边缘交换机。该交换机系列旨在满足注重特性的高性能布线室交换机的需求。与*Premium许可*结合使用时，它还可以用作低端到中端分布式交换机，本文随后将对此进行详细介绍。

5400zl系列是HP ProCurve的新一代可网管机箱式交换机。其设计充分体现了HP ProCurve可网管机箱式交换机的发展方向，每个铜端口均支持PoE，以可堆叠交换机的价位提供机箱式交换机的灵活性，而且采用可扩展的架构。

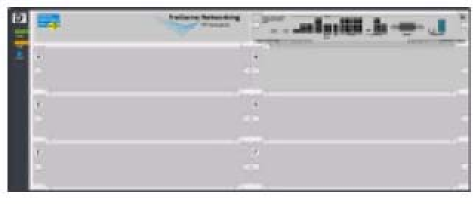
5406zl和5412zl交换机均需要一个管理模块，以便对不同的线路模块、服务模块和交换机结构进行初始化操作、控制和监视。5406zl交换机有6个可用于接口模块的插槽；5412zl交换机则有12个可用插槽。另外，5406zl和5412zl交换机支持相同的线路接口模块和服务模块。这些线路接口模块是24端口10/100/1000、20端口10/100/1000+4端口mini-GBIC、24端口mini-GBIC、4端口10-GbE X2和4端口10-GbE CX4；服务模块包括无线边缘服务(WESM) zl模块和HP ProCurve ONE服务zl模块。此外，5406zl交换机支持多达2个内置电源，而5412zl交换机支持多达4个内置电源。这些电源可用于电源冗余或额外的PoE要求。

5406zl (J8697A)的基本配置包括一个管理模块、智能边缘软件和6个可用插槽。而且，根据连接需要还可以添加线路接口模块。5412zl (J8698A)的基本配置包括一个管理模块、智能边缘软件和12个可用插槽。而且，也可以根据连接需要添加线路接口模块。注意：机箱式产品的基本配置不提供电源，而需单独订购。

管理模块负责监测系统的环境温度。当温度超过产品规定的阈值时，就会生成SNMP陷阱和事件日志条目。

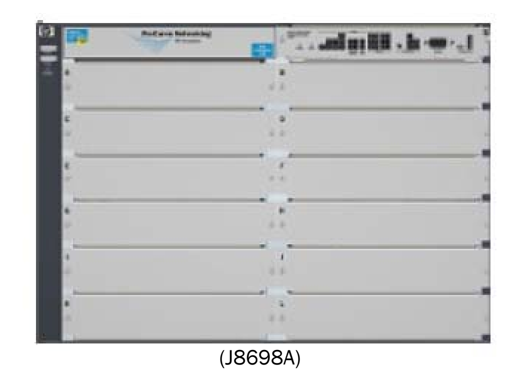
ProCurve Switch 5400zl 机箱

ProCurve Switch 5406zl



(J8697A)

ProCurve Switch 5412zl



(J8698A)

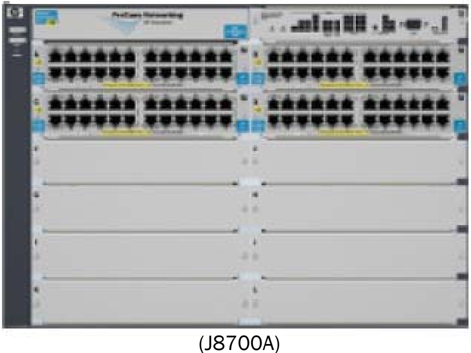
ProCurve Switch 5400zl 捆绑

ProCurve Switch 5406zl-48G



(J8699A)

ProCurve Switch 5412zl-96G



(J8700A)

图2. HP ProCurve Switch 5400zl机箱和捆绑

*HP ProCurve Switch 5406zl-48G智能边缘(J8699A)*和*5412zl-96G智能边缘(J8700A)*是预配置的捆绑产品，以提供预先经过测试的环境，同时也是可以添加附加模块的低成本入门级交换机。这些预配置捆绑产品的主要组件包括：

5406zl-48G智能边缘	5412zl-96G智能边缘
6插槽机箱	12插槽机箱
1个管理模块	1个管理模块
1个结构交换模块	2个结构交换模块
48个10/100/1000 PoE端口	96个10/100/1000 PoE端口
4个可用插槽	8个可用插槽
1个风扇托盘(2个风扇)	1个风扇托盘(4个风扇)
1个内置875瓦电源	2个内置875瓦电源
1个可用电源插槽	2个可用的电源插槽
智能边缘软件	智能边缘软件

5400zl 机箱布局

HP ProCurve Switch 5406zl机箱为4U高机架安装式机箱，而Switch 5412zl机箱则为7U高机架安装式机箱。线路接口模块插入前面的插槽，在5406zl上标记为A到F，而在5412zl上标记为A到L。

管理模块可移除/更换，并占用前面的一个专用插槽。而且，移除管理模块时不必关闭交换机电源。

但是，如果移除管理模块，所有端口都会失去通信，因而系统关闭。

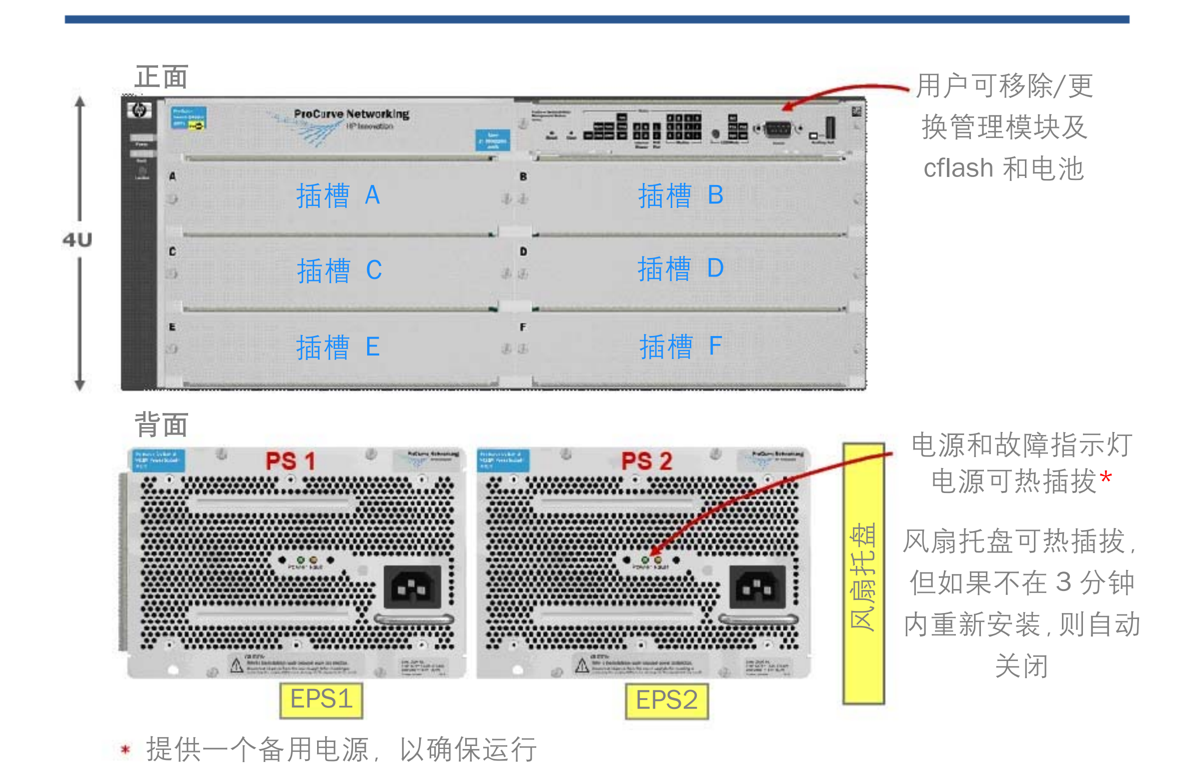


图3. HP ProCurve Switch 5406zl机箱布局



5412zl 机箱布局

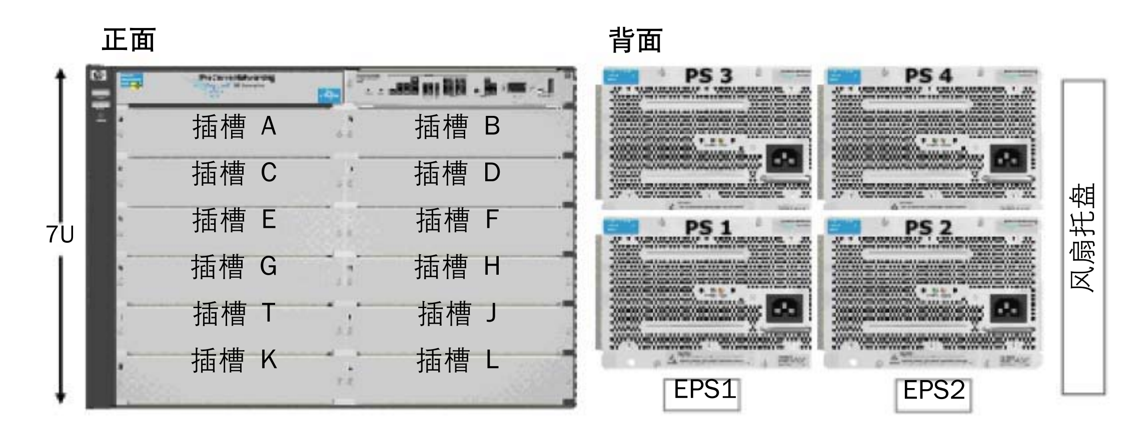


图4. HP ProCurve Switch 5412zl机箱布局

内置电源插入后面的插槽。这些插槽在5406zl上标记为PS1和PS2，在5412zl上则标记为PS1到PS4。只要有一个电源在工作，另外的电源就可热插拔。如果5412zl只有2个电源，其中一个出现故障，则只有上面的6个插槽(插槽A到F)有电。

电源

HP ProCurve Switch 5400zl系列有两种不同的电源，这两种电源提供系统电源(该交换机本身运行所需的电源)和PoE电源(通过以太网电缆为另一端设备供电的电源)。这两种电源之间的唯一区别是电源提供的PoE电量。

所有的HP ProCurve Switch 5400zl系列机箱都使用相同的电源。可用的内置电源有两种：

- 875瓦(110/220伏)
- 1500瓦(220伏)

如下图所示，内置电源提供系统电源和PoE。HP ProCurve Switch 5400zl系列与3500yl系列一样，可以为符合IEEE 802.1af标准的任何设备供电，而且也可以为使用准标准Cisco PoE电源的设备供电。当兼容的设备插入端口时，这些交换机将自动检测所需电源类型和功率大小。

建议特定5400zl系列机箱上安装的所有电源使用相同的电源型号。

电源类型	系统电源	PoE电源	
875瓦电源J8712A(110/220伏交流电)	600瓦	273瓦	
1500瓦电源J8713A(仅220伏交流电)	600瓦	900瓦	
HP ProCurve Switch zl电源架(J8714A)	0	高达1800瓦	

图5. 电源选择

内置电源为所有内部组件提供系统电源(+12伏输出，偏差为+/-5%以内，可调整)，并为符合IEEE 802.3af绝缘和噪声要求的PoE端口提供电源(-48伏输出，偏差为+/-5%以内，可调整)。

两种内置电源都提供过流、超温和过压保护，并具有集成风扇。允许热插拔，但断开电源可能会中断PoE工作。

外置电源架(HP ProCurve Switch zl电源架)最多可放置2个zl交换机电源。该电源架可以连接1个或2个zl交换机，提供附加的PoE电源，进而为额外的PoE设备供电，或提供更多的PoE电源冗余。电源架中的电源通过1条或2条2米长的EPS电缆连接交换机。提供的PoE电源添加到内置PoE电源，使PoE电源的总量与交换机中的端口数相同。

虽然EPS连接器电缆上的连接器适合3500交换机的连接器，但电源架上不会有电源。3500交换机可通过HP ProCurve 620冗余/外置电源获得额外PoE电源。

风扇托盘

风扇托盘组件包含5400zl系列机箱内的冷却风扇，但不包括机箱电源，因为机箱电源有其自己的内部冷却风扇。5406zl风扇托盘由2个变速风扇组成，而5412zl风扇托盘则有4个变速风扇。风扇速度根据机箱的环境温度而定。

风扇托盘安装在机箱左侧(从正面视图来看)，风扇通过左侧通风孔吸入空气，然后通过右侧通风孔排出空气(侧面气流)。

5406zl和5412zl上的风扇托盘可热插拔，能够在不切断交换机电源的情况下移除和更换。但在移除旧风扇托盘后应在3分钟内立即安装新风扇托盘，避免温度过高导致交换机自动关闭。

当一个风扇出现故障时，会生成一个SNMP陷阱和事件日志条目。



图6. 5406zl交换机的风扇托盘(J8697-60005)

zl 模块

管理模块

HP ProCurve Switch 5400zl系列的所有配置都包括一个监视线路接口模块和交换机结构的管理模块。该管理模块通过一个RS-232串行端口进行本地管理和配置。连接控制台时使用标准虚拟调制解调器电缆。



图7. HP ProCurve Switch 5400zl系列管理模块

线路接口模块

HP ProCurve Switch 5400zl系列支持多种应用广泛的线路接口模块，帮助客户在业务环境发生改变时更换或扩展局域网链路。

HP ProCurve Switch 5400zl系列可用的线路接口模块包括：

- J8702A HP ProCurve Switch 5400zl 24端口10/100/1000 PoE模块
- J8705A HP ProCurve Switch 5400zl 20端口10/100/1000+4端口Mini-GBIC模块
- J8706A HP ProCurve Switch 5400zl 24端口Mini-GBIC模块
- J8707A HP ProCurve Switch 5400zl 4端口10-GbE X2模块
- J8708A HP ProCurve Switch 5400zl 4端口10-GbE CX4模块

每一个铜线路端口模块都提供集成的PoE功能。


24 端口 10/100/1000


20 端口 10/100/1000+4 端口 Mini-GBIC


24 端口 Mini-GBIC


4 端口 10-GbE CX4


4 端口 10-GbE X2



无线边缘服务模块



HP ProCurve ONE 服务 zl 模块

图8. HP ProCurve Switch 5400zl系列线路接口模块

电源配置

Switch 5406zl提供2个内置电源插槽，至少也要有1个内置电源。可以添加额外的内置电源，构成1+1冗余系统电源或提供附加的PoE电源。

Switch 5412zl提供4个内置电源插槽，至少也需要2个内置电源。可以添加2个额外的内置电源，构成1+1冗余系统电源或提供附加的PoE电源。

1+1电源冗余表示提供系统所需最小电量的两倍电源。

下表显示了HP ProCurve Switch 5400zl系列的最小和最大内置电源配置，以及内置组合电源与外置电源架配置。

交换机机型	最小内置电源	最大内置电源	内置+外置
5406zl	1	2	4
5412zl	2	4	6

表1.最小和最大电源支持

在决定为5400zl系列交换机配置哪个或多少个电源时，可以参考下列标准：

- 每个PoE端口需要多大功率，全功率(15.4瓦)还是电话功率(8瓦)？
- 多少网络设备需要电源(需要多少个PoE端口)？
- 是否需要冗余电源(内置电源和/或PoE电源)？

注意：该电源提供一个电源“池”，所有的线路接口模块均可由其供电。也就是说，PoE电源并不限于按线路接口模块来提供。

电源配置	总PoE电源(瓦)	15.4瓦下的PoE端口数		8瓦下的PoE端口数	
		无冗余	1+1冗余	无冗余	1+1冗余
1–875瓦(J8712A)	273	17	无	34	无
2–875瓦(J8712A)	546	35	17	68	34
1–1500瓦(J8713A)	900	58	无	112	无
2–1500瓦(J8713A)	1800	116	58	144*	112
4–1500瓦**(J8713A)	3600	144*	114	144*	144*

表2. 5406zl交换机最大PoE端口数实例

* 装载全部6个模块的5406zl交换机提供多达144个端口

** 使用HP ProCurve Switch zl电源架

上表显示了5406zl交换机能够支持的最大PoE端口数。一部分显示了每个配置全功率(0到15.4瓦)下的最大PoE端口数，另一部分则显示了每个配置电话功率(8瓦)下的最大PoE端口数。可以根据在一个电源出现故障时是否使用第二个内置电源提供电源冗余来详细划分这些类别。

注意：2个875瓦内置电源不能为装载全部24端口线路接口模块(144个端口)的5406zl交换机提供足够的PoE电源，但可使用2个1500瓦电源为116个端口提供全部PoE电源(15.4瓦)。

电源配置	总 PoE 电源(瓦)	15.4瓦功率下的PoE端口数		8瓦功率下的PoE端口数	
		无冗余	1+1冗余	无冗余	1+1冗余
2–875瓦(J8712A)	546	35	17	68	34
4–875瓦(J8712A)	1092	70	35	136	68
2–1500瓦(J8713A)	1800	116	58	225	112
4–1500瓦(J8713A)	3600	233	116	288*	225
6–1500瓦**(J8713A)	5400	288*	165	288*	288*

表3. 5412zl交换机最大PoE端口数实例

* 装载全部12个模块的5412zl提供多达288个端口

** 使用HP ProCurve Switch zl电源架

上表显示了5412zl交换机能够支持的最大PoE端口数。一部分显示了每个配置全功率(0到15.4瓦)下的最大PoE端口数，另一部分则显示了每个配置电话功率(8瓦)下的最大PoE端口数。可以根据在一个电源出现故障时是否使用内置电源(2个中的1个或4个中的2个)提供电源冗余来详细划分这些类别。

注意：4个875瓦内置电源不能为装载全部24端口线路接口模块(288个端口)的5412zl交换机提供足够的PoE电源，但可使用4个1500瓦电源为233个端口提供全部PoE电源(15.4瓦)。

有关电源配置的更多信息，请参阅HP ProCurve Switch 5400zl/3500yl系列订购指南。该指南可在HP ProCurve Networking参考库中找到：http://www.hp.com/rnd/library。

规格

管理模块

HP ProCurve Switch 5406zl和5412zl使用常用的管理模块全面管理机箱。下图显示了管理模块的主要组件。

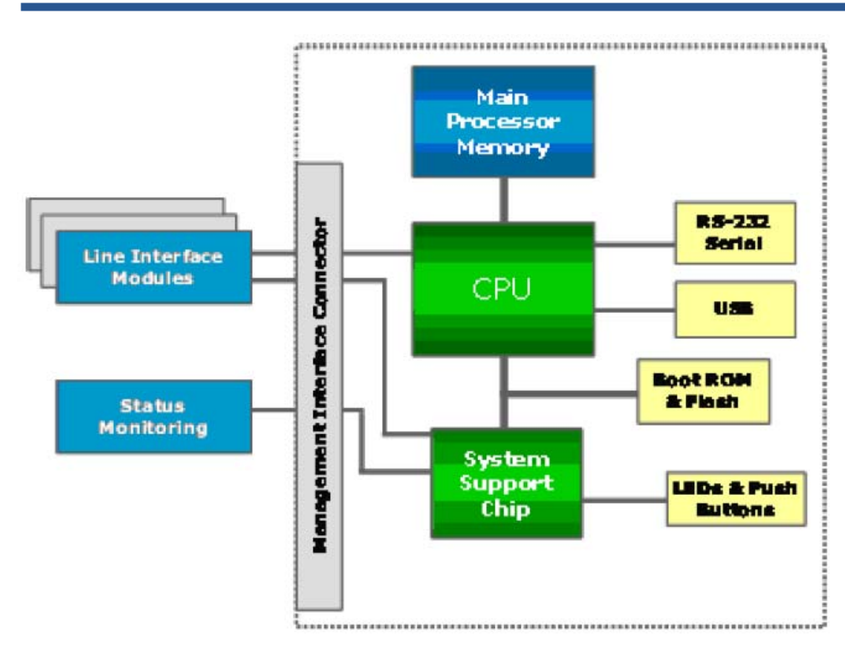


图9. HP ProCurve Switch 5406zl管理模块框架图

处理器

CPU处理器是工作频率为667MHz的Freescale PowerPC 8540。

内存

SDRAM

同步动态RAM用于存储未压缩的可执行代码和数据结构。基本模块SDRAM包括一个256 MB DDR-1 DIMM，最大可扩展至1 GB。DDR-1接口为64位，总线速度达166MHz(333MHz数据速率)。

闪存

闪存包括一个最大可扩展至1 GB的128 MB Compact Flash和一个4 MB镜像位闪存。镜像位闪存用于初始引导代码。Compact Flash用于非易失性配置存储和压缩代码存储。它配有插座，以便未来升级。

Compact Flash可以按批量或一次一个扇区进行编程。因为所有应用程序代码都在SDRAM外执行，所以可在路由器运行时编程闪存。Compact Flash按大小分类，因此有可能会存储早期版本应用程序代码的备份副本。

控制台端口

管理模块通过一个RS-232串行端口来进行本地管理和配置。此端口使用安装在前面板上的DB-9 Male连接器。连接控制台时使用与HP ProCurve 5300xl系列等其它HP ProCurve交换机同等的标准虚拟调制解调器电缆。

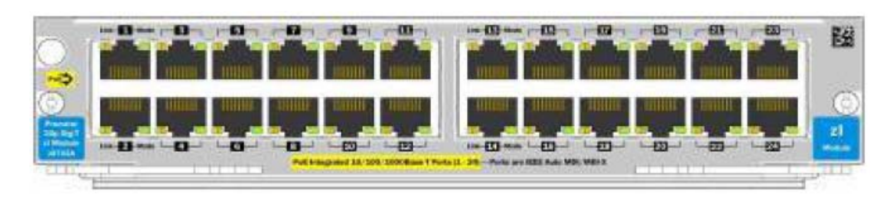
辅助端口

管理模块包含一个USB辅助端口，便于未来软件版本的使用。

线路接口模块

下面介绍HP ProCurve Switch 5406zl和5412zl支持的线路接口模块。

HP ProCurve Switch 5400zl 24p 10/100/1000 PoE模块(J8702A)



说明

该线路接口模块配有24个10/100/1000Base-T端口，可为布线室提供千兆铜缆连接，实现基于第5类铜缆的高密度千兆桌面连接。每个端口均可提供符合IEEE 802.3af标准的PoE，以为IP电话、无线接入点和其它设备供电。另外，它还可支持准标准用电设备。

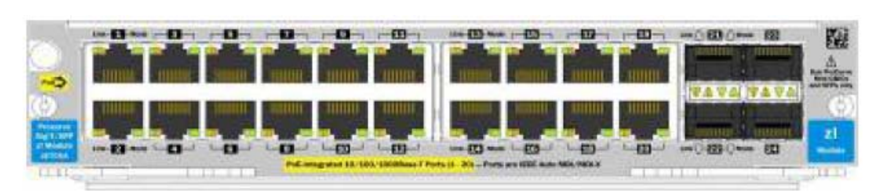
端口

IEEE Auto-MDIX：是

双工：半双工或全双工

连接器：RJ-45

HP ProCurve Switch 5400zl 20端口10/100/1000+4端口Mini-GBIC模块(J8705A)



说明

该线路接口模块配有20个10/100/1000Base-T端口，可为布线室提供千兆铜缆连接，实现基于第5类铜缆的高密度千兆桌面连接。每个端口均可提供符合IEEE 802.3af标准的PoE，以为IP电话、无线接入点和其它设备供电。

另外，该模块还提供4个用于上行链路和建筑物内部连接的mini-GBIC端口。这些端口可以进行汇聚，以提供高达4 GB的连接。两个这样的模块也可以汇聚端口，以提供模块冗余。

端口

4个可用的mini-GBIC插槽
IEEE Auto-MDIX：是
双工：半双工或全双工
连接器：RJ-45

支持的Mini-GBIC(单独订购)

- J4858C HP ProCurve Gigabit-SX-LC Mini-GBIC
- J4859C HP ProCurve Gigabit-LX-LC Mini-GBIC
- J4860C HP ProCurve Gigabit-LH-LC Mini-GBIC
- J8177C HP ProCurve Gigabit 1000Base-T Mini-GBIC
- J9142B HP ProCurve 1000-BX-D SFP-LC Mini-GBIC
- J9143B HP ProCurve 1000-BX-U SFP-LC Mini-GBIC
- J9099B HP ProCurve 100-BX-D SFP-LC收发器
- J9100B HP ProCurve 100-BX-U SFP-LC收发器
- J9054B HP ProCurve 100-FX SFP-LC收发器

HP ProCurve Switch 5400zl 24端口Mini-GBIC模块(J8706A)



说明

该线路接口模块配有24个mini-GBIC端口，适合在分布环境中作为聚合交换机使用。它支持与前面介绍的HP ProCurve Switch 5400zl 20端口10/100/1000+4端口Mini-GBIC模块相同的mini-GBIC，但mini-GBIC需单独订购。

端口

24个可用的mini-GBIC插槽

HP ProCurve Switch 5400zl 4端口10-GbE X2模块(J8707A)



说明

该线路接口模块配有4个10-GbE X2收发器端口，支持SR、LR、ER或CX4类型收发器的任意组合。这为10-GbE高速下行链路与支持该连接类型的任意交换机的连接提供了出色灵活性。该模块支持不同距离间的连接，适用于建筑物内部连接。端口可以汇聚，以提供更高的吞吐率。两个这样的模块也可以汇聚端口，以提供模块冗余。

端口

4个可用的X2收发器插槽

支持的收发器(单独订购)

- J8436A HP ProCurve 10-GbE X2-SC SR光纤
- J8437A HP ProCurve 10-GbE X2-SC LR光纤
- J8438A HP ProCurve 10-GbE X2-SC ER光纤
- J8440A HP ProCurve 10-GbE X2-CX4收发器
- J9144A HP ProCurve 10-GbE X2-SC LRM光纤

HP ProCurve Switch 5400zl 4端口10-GbE CX4模块(J8708A)



说明

该线路接口模块配有4个10-GbE CX4端口。

端口

4个万兆以太网端口(IEEE 802.3ak Type 10Gbase-CX4)

连接器：CX4

支持的收发器(单独订购)

J8439A– HP ProCurve 10-GbE CX4介质转换器

最大距离

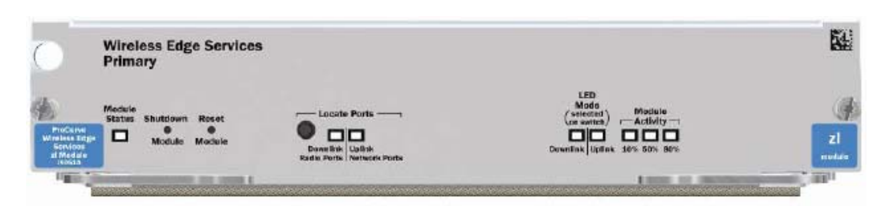
使用CX4电缆时为15米
使用光学介质转换器和多模光缆时为300米

备注

使用CX4 10-GbE电缆(0.5米到15米)或HP ProCurve 10-GbE CX4介质转换器(J8439A)

HP ProCurve无线边缘服务zl模块(J9051A)

HP ProCurve冗余无线服务zl模块(J9052A)



说明

HP ProCurve无线端口与HP ProCurve无线边缘服务zl模块结合使用时，可为高级无线服务提供集中的无线局域网配置和管理，实现高度灵活、安全且可移动的多服务网络。每个“WES”模块都可以控制高达156个HP ProCurve无线端口(轻接入点)，从而提供第2/3层无缝漫游和安全的移动环境。

无线sFlow支持可为有线和无线连接提供全面的网络管理功能。

单个机箱内最多可安装4个模块，如果主模块不可用或出现故障，冗余WESM (J9052A)版本可自动接管无线端口。

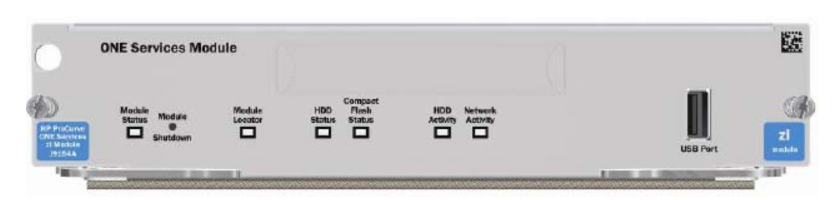
支持的HP ProCurve无线端口(单独订购)

- J9004A HP ProCurve Radio Port 210(单IEEE 802.11g基站)集成天线
- J9006A HP ProCurve Radio Port 230(双基站a+b/g)集成天线
- J9005A HP ProCurve Radio Port 220(双基站a+b/g)强制通风设备，需外置天线

备注

HP ProCurve冗余无线服务zl模块(J9052A)提供冗余功能

HP ProCurve ONE服务zl模块(J9289A)



说明

HP ProCurve ONE服务zl模块是基于x86架构的服务器模块，带有连接交换机背板的2个10-GbE网络链路，以及一个255 MB 7200 rpm SATA硬盘。作为HP ProCurve ONE计划的一部分，它可为ProCurve基础架构提供安全、出色的应用程序和服务。与ProCurve认证的服务/应用程序相结合，可充分利用面向交换机的API并获得更高性能，并能够在zl交换机插槽中创建一个虚拟设备，从而为网络安全等企业需求提供适用的解决方案。HP ProCurve服务zl模块可以迁移到该环境中的任一zl交换机。

欲知可与HP ProCurve服务zl模块结合使用的应用程序及有关HP ProCurve ONE计划的更多信息，请访问HP ProCurve网站。

备注

如果所有模块都安装在机箱左侧，则可使用HP ProCurve服务zl模块将5400交换机的温度限制在50°C。如果机箱右侧安装了模块，则整个交换机的温度可限制在40°C。

该服务模块仅能够与经过验证的OA服务应用程序共同使用，不支持通用的应用环境。

HP ProCurve Switch 3500yl 系列

HP ProCurve Switch 3500yl系列是HP ProCurve Networking产品线中另一款较为先进的智能边缘交换机。该系列包括24端口和48端口可堆叠交换机。所有这些交换机以定制的、可编程的ProVision ASIC为基础，允许以可扩展的细化方式实施QoS和安全性等要求苛刻的网络特性。

HP ProCurve Switch 3500yl-24G-PWR支持24个千兆接口，而HP ProCurve Switch 3500yl-48G-PWR则支持48个千兆接口。其中包括4个双功能定制端口，每端口均可用作RJ-45 10/100/1000端口(IEEE 802.3 Type 10Base-T、802.3u Type 100Base-TX、802.3ab 1000Base-T千兆以太网)或可用的mini-GBIC插槽(用于mini-GBIC收发器)。

这两类模块均在10/100/1000Base-T端口上提供集成的PoE，并拥有一个用于可选4端口10-GbE模块的扩展插槽。而且，该线路接口模块安装在交换机的背板上。

HP ProCurve Switch 3500yl系列不仅易于部署、操作和维护，而且还提供出色的灵活性、可扩展性和投资保护。

HP ProCurve Switch 3500yl-24G-PWR智能边缘(J8692A)



HP ProCurve Switch 3500yl-48G-PWR智能边缘(J8693A)

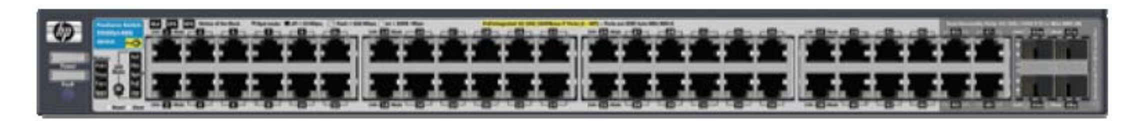


图10. HP ProCurve Switch 3500yl系列

下表显示了两种3500yl交换机机型能够支持的最大PoE端口数实例。其中，一栏显示了全功率(0到15.4瓦)下的最大PoE端口数，另一栏显示了典型电话功率(8瓦)下的最大PoE端口数。

对于需要更大PoE功率的环境，可以使用HP ProCurve 620冗余/外置电源。最多可以将两个3500yl交换机的可用PoE电源从398瓦提高到796瓦。HP ProCurve 620还可以为两个3500yl交换机提供冗余系统电源。

交换机机型	总PoE电源(瓦)	15.4瓦功率下PoE端口数	8瓦功率下PoE端口数
3500yl-24G-PWR*	398	24	24
3500yl-48G-PWR*	398	24	46
3500yl-48G-PWR+HP ProCurve 620	796	48	48

表4. 3500yl系列最大PoE端口数实例

* 也是使用HP ProCurve 620冗余/外置电源的1+1端口数

规格

处理器

CPU处理器是工作频率为667MHz的Freescale PowerPC 8540。

内存

SDRAM

同步动态RAM用于存储未压缩的可执行代码和数据结构。基本模块SDRAM包括一个256 MB DDR-1 DIMM，最大可扩展至1 GB。DDR-1接口为64位，总线速度达166MHz(333MHz数据速率)。

闪存

闪存包括一个最大可扩展至1 GB的128 MB Compact Flash和一个4 MB镜像位闪存。镜像位闪存用于初始引导代码。Compact Flash用于非易失性配置存储和压缩代码存储，并配有插座，以便未来升级。

Compact Flash可以按批量或一次一个扇区进行编程。因为所有应用程序代码都在SDRAM外执行，所以可在路由器运行时编程闪存。Compact Flash按大小分类，因此也有可能存储早期版本的应用程序代码的备份副本。

控制台端口

支持RS-232串行端口，以便进行本地管理和配置。DB-9串行端口位于HP ProCurve Switch 3500yl-24G-PWR的前面板和HP ProCurve Switch 3500yl-48G-PWR的背板上。连接控制台时使用与HP ProCurve 5300xl系列等其它HP ProCurve交换机同等的标准虚拟调制解调器电缆。

LED状态指示灯

有关HP ProCurve Switch 3500yl系列LED状态指示灯的信息，请参考附录。

附加的线路接口模块

HP ProCurve Switch 3500yl系列支持1个附加的线路接口模块，即安装在交换机背板上的HP ProCurve Switch yl 10-GbE 2端口CX4+2端口X2模块。

HP ProCurve Switch yl 10-GbE 2端口CX4+2端口X2模块(J8694A)



说明

该10-GbE线路接口模块配有2个固定CX4端口和2个X2插槽，支持HP ProCurve Switch 3500yl系列的两种机型及HP ProCurve Switch 6200yl-24G-mGBIC。

端口

2个可用的X2收发器插槽
2个万兆以太网端口(IEEE 802.3ak Type 10Gbase-CX4)
双工：全双工

支持的收发器(单独订购)

- J8437A HP ProCurve 10-GbE X2-SC LR光纤
- J8436A HP ProCurve 10-GbE X2-SC SR光纤
- J8438A HP ProCurve 10-GbE X2-SC ER光纤
- J9144A HP ProCurve 10-GbE X2-SC LRM光纤
- J8439A HP ProCurve 10-GbE CX4介质转换器
- J8440A HP ProCurve 10-GbE X2-CX4收发器

备注

仅该模块上的2个固定CX4端口支持HP ProCurve 10-GbE CX4介质转换器(J8439A)。

HP ProCurve Switch 6200yl

HP ProCurve Switch 6200yl-24G-mGBIC是一款1U高级第3层可堆叠交换机，配有24个mini-GBIC插槽和1个用于可选的4端口10-GbE模块的扩展插槽。它可作为网络边缘到核心的流量聚合交换机予以部署，支持SX、LX、LH和1000Base-T等多种千兆mini-GBIC。

6200yl交换机具有与5400zl和3500yl交换机相同的特性，但标配Premium许可特性。因此，这些路由协议已成为聚合交换机使用模式的组成部分。

与HP ProCurve Switch 5400zl和3500yl交换机系列一样，此款交换机以专用的ProVision ASIC为基础，允许以可扩展的细化方式部署QoS和安全性等要求苛刻的网络特性。

通过高性能架构、10-GbE功能和可编程的ASIC，HP ProCurve Switch 6200yl-24G-mGBIC可提供出色的灵活性、可扩展性和投资保护。

HP ProCurve620冗余/外置电源可用于为Switch 6200yl提供RPS电源，以实现高可用性环境。

HP ProCurve Switch 6200yl-24G-mGBIC (J8992A)



图11. HP ProCurve Switch 6200yl

处理器

CPU处理器是工作频率为667MHz的Freescale PowerPC 8540。

内存

SDRAM

同步动态RAM用于存储未压缩的可执行代码和数据结构。基本模块SDRAM包括一个256 MB DDR-1 DIMM，最大可扩展至1 GB。DDR-1接口为64位，总线速度达166MHz(333MHz数据速率)。

闪存

闪存包括一个最大可扩展至1 GB的128 MB Compact Flash和一个4 MB镜像位闪存。镜像位闪存用于初始引导代码。Compact Flash用于非易失性配置存储和压缩代码存储，并配有插座，以便未来升级。

Compact Flash可以按批量或一次一个扇区进行编程。因为所有应用程序代码都在SDRAM外执行，所以可在路由器运行时编程闪存。Compact Flash按大小分类，因此也有可能存储早期版本的应用程序代码的备份副本。

控制台端口

支持RS-232串行端口，以便进行本地管理和配置。DB-9串行端口位于HP ProCurve Switch 6200yl-24G-mGBIC的前面板上。连接控制台时使用与HP ProCurve 5300xl系列等其它HP ProCurve交换机同等的标准虚拟调制解调器电缆。

LED状态指示灯

HP ProCurve Switch 6200yl-24G-mGBIC前面板上配有与HP ProCurve Switch 3500yl系列相同的LED状态指示灯。有关LED状态指示灯的信息，请参考附录。

附加的线路接口模块

HP ProCurve Switch 6200yl-24G-mGBIC系列支持1个附加的线路接口模块，即HP ProCurve Switch yl 10-GbE 2端口CX4+2端口X2模块。该模块安装在交换机的背板上。它与HP ProCurve Switch 3500yl系列支持的模块相同。有关该线路接口模块的详细信息，请参考HP ProCurve Switch 3500yl部分。

特性与优点概述

HP ProCurve Switch 5400zl、3500yl和6200yl系列使用相同的基本软件映像。HP ProCurve Switch 6200yl标配Premium许可特性组。对于HP ProCurve Switch 5400zl和3500yl系列，可以选择使用智能边缘特性组或另外付费的Premium许可特性组。Premium许可特性组支持附加的汇聚层特性：Q-in-Q、PIM-SM、PIM-DM、OSPFECMP和VRRP。这些交换机之间的差异与硬件息息相关，并存在端口密度及电源和风扇数量等方面的差别。

下面总结的特性和优点适用于HP ProCurve Switch 5400zl、3500yl和6200yl系列。这些交换机之间的所有差别均已列出。

性能

- ProVision ASIC技术：这些交换机采用ProVision ASIC，提供最新的高容量交换机结构性能：5412zl为692 Gbps；5406zl为346 Gbps；3500yl-48G-PWR为173 Gbps；3500yl-24G-PWR和6200yl-24G-mGBIC为115 Gbps。
- 可选的队列配置：通过选择队列数量及可满足网络应用需求的相应内存缓冲来提高性能。

安全特性

- 病毒遏制：连接速度过滤功能可封锁流量行为异常的某些主机的路由，防止病毒扩散。
- ICMP遏制：每个交换机端口均能够自动遏制ICMP流量，阻止ICMP拒绝服务攻击
- 过滤功能：包括快速、灵活、每模块高达3000个用户(较新版本可通过快速策略实施引擎实现更精确、更详尽的控制)的访问控制列表(ACL)、源端口、组播MAC地址及其它基于协议的过滤功能
- 交换机CPU保护：自动防止试图关闭交换机的恶意网络流量
- 恶意攻击检测：检测10种网络流量，并在检测到潜在恶意攻击时发出警报
- USB secure autorun：使用USB闪存盘部署、更新交换机或排除交换机故障，配合安全证书一起使用以防篡改
- STP根防护：保护STP根网桥，以防受到恶意攻击或错误配置的影响
- DHCP保护：拦截来自非授权DHCP服务器的DHCP数据包，以防拒绝服务攻击
- BPDU端口保护：拦截端口上无需网桥协议数据单元(BPDU)的BPDU，以免假冒BPDU的攻击
- 动态ARP保护：拦截未经授权主机的ARP广播，以免窃听或盗窃网络数据
- 动态IP锁定：与DHCP保护功能共同阻止未经授权的主机流量，以防IP源地址侦听
- Identity Driven Manager：支持HP ProCurve Identity Driven Manager (IDM)，可以根据已经验证的用户、位置和时间动态应用基础架构设备的每个用户安全性、访问权限和性能设置。
- 多种用户身份验证方法：
  - 每端口多个IEEE 802.1X用户：每端口均提供多种IEEE 802.1X用户身份验证，可避免多个用户在进行IEEE 802.1X身份验证时产生“重叠”
  - 基于Web的身份验证：从Web浏览器进行身份验证，适用于不支持IEEE 802.1X申请的客户端；能够在外置Web服务器上处理自定义补救措施
  - 每端口可同时进行IEEE 802.1X、Web和MAC身份验证：交换机端口最多可接受32个IEEE 802.1X、Web和MAC身份验证会话
- 访问控制列表(ACL)：根据VLAN或按端口上的IP字段、源/目的地IP地址/子网和源/目的地TCP/UDP端口号来提供过滤功能
- 身份驱动的ACL：专门为经过身份验证的网络用户实施高度灵活的访问安全策略

- 端口安全性：使用MAC地址锁定功能防止未经授权的访问
- MAC地址封锁：防止已配置的特定MAC地址连接到网络
- 源端口过滤：只允许指定端口间相互通信
- 安全信息显示：当用户登录到交换机时，显示定制的安全策略
- 管理界面向导：基于CLI的逐步配置工具可确保SNMP、telnet、SSH、SSL、Web和USB等管理界面达到期望的安全水平
- 管理访问：

  —所有访问方式(CLI、GUI或MIB)均通过SSHv2、SSL和/或SNMPv3安全加密

  —RADIUS和TACACS+：可以要求RADIUS或TACACS+验证，以确保安全的CLI登录

  —安全FTP：确保与交换机之间安全传输文件；避免下载不需要的文件或未经授权复制交换机配置文件

QoS 功能

第4层优先级：可根据TCP/UDP端口号划分优先级

流量优先级：允许实时将流量分为8个优先级，映射为8个队列

通过以下方法定形带宽：
- 速率限制：每端口入口强制执行最大带宽
- 保证最小值：每端口及每队列入口保证最小带宽

服务级别(CoS)：根据IP地址、IP服务类型(ToS)、L3协议、TCP/UDP端口号、源端口和DiffServ设置802.1p优先级标记

策略实施引擎：策略实施引擎由用户配置，用于选择(根据ACL、QoS和速率限制)将转发或丢弃的数据包。引擎速度快，并可通过数据包一次查找IP地址和端口号等多个变量。不管用户连接了哪台交换机，都提供相同的用户体验。

基于高级分类器的QoS
- 提供具有多个匹配标准的出色粒度，以选择和优先化网络流量
- 集成QoS功能：为优先化和远程镜像、优先级设置、QoS策略和速率限制选择流量
- QoS策略可以应用于每个端口或VLAN的IPv4和IPv6流量

融合

- IP组播路由：包含传输IP组播流量的PIM稀疏和密集模式
- IP组播数据驱动的IGMP：自动防止IP组播流量泛洪
- 适用于语音的RADIUS VLAN：通过标准RADIUS属性和LLDP-MED自动配置用于IP电话的VLAN
- LLDP-MED(介质端点发现)：LLDP的一个扩展标准，用于存储QoS和VLAN等参数值，以便自动配置IP电话等网络设备
- PoE分配：支持多种PoE电源分配方法(自动、802.3af等级、LLDP-MED或用户指定)，以节省大量能源
- iSCSI支持：支持采用iSCSI标准的以太网存储局域网解决方案的部署
- L2/L3巨型帧：第2/3层巨型帧可扩展吞吐率。

第 2 层交换

- HP ProCurve交换机网状结构：在多个活动冗余链路之间动态均衡负载，以增加总可用带宽
- VLAN支持和标记：同时支持完整的802.1Q标准和2048个VLAN接口
- 802.1v协议VLAN：自动将选择的非IPv4协议隔离到自己的VLAN中
- GVRP：组VLAN注册协议支持VLAN的自动获悉和动态分配
- Q-in-Q：通过提供层次结构来提高以太网的可扩展性；连接高速园区或城域以太网上的多个局域网

桥接协议

- MSTP：支持多生成树，可在多VLAN环境中提供高链路可用性，包括802.1D STP和802.1w RSTP

路由协议

- 支持RIP(v1、v2以及兼容v1的v2)
- 带有基于主机ECMP(等价多路径)和NSSA的OSPE
- 静态IP路由：在路由表中直接手动添加路由，包括ECMP
- 10000个网络地址路径，65536个L3主机地址路径
- UDP Helper功能：跨路由器接口的UDP广播可以直接转发到特定的IP单一地址或子网广播地址，避免服务器侦听DHCP等UDP服务
- 环路接口地址：定义有效的RIP和OSPF接口，增强诊断能力
- IPv4路由

IPv6

- IPv6主机：可以在IPv6局域网的边缘部署与管理交换机
- IPv4/IPv6双堆叠：为IPv4和IPv6提供转换机制
- IPv6 ACL：为IPv6网络提供控制功能和安全性
- IPv6 QoS：优先网络流量，增强网络应用程序性能
- MLD侦听：阻止组播流量泛洪网络

组播协议

- IGMP数据驱动
- PIM-SM、PIM-DM

高可用性和冗余

- VRRP：虚拟路由器冗余协议(需Premium许可)允许两组路由器动态备份，以便建立高度可用的路由环境
- 802.3ad LACP：链路汇聚控制协议和HP ProCurve捆绑支持多达36条链路汇聚，每条链路汇聚最多带有8个链路(端口)
- 链路汇聚或链路汇聚组可跨多个模块，以增加冗余功能。
- 支持不同的冗余电源配置：
  – 5406zl交换机提供2个内置电源插槽，可实现满足PoE和系统电源需求的1+1冗余。
  – 5412zl交换机提供4个内置电源插槽，可实现类似于5406zl交换机的1+1冗余。此外，还可利用内置电源实现1+1备用；2个电源支持2个备用电源，以满足PoE和系统电源需求。
- 热插拔/热插线路接口模块，以便不中断网络运行
- 管理模块可移除/可升级：从5400zl系列上移除管理模块时，不必关闭交换机。但移除管理模块后，所有端口都将无法通信，系统关闭。

- 服务器到交换机分布式汇聚：实现负载均衡和提高服务器与多个交换机之间的灵活性。该特性支持服务器通过一个包含多个物理连接的逻辑汇聚连接多个交换机。
- 其它第2层和第3层冗余协议包括MSTP、HP ProCurve交换机网状结构和OSPF-ECMP。

管理

- 远程智能镜像：根据ACL、端口、MAC地址或VLAN将选定的入口/出口流量映射到网络任意位置的本地或远程8200/6200/5400/3500交换机
- RMON、XRMON和sFlow：为统计信息、历史记录、警报和事件提供高级监控及报告功能。
- 命令授权：利用RADIUS将定制的CLI命令列表与单个网络管理员登录联系起来，并提供审计追踪。
- LLDP：链路层发现协议可自动发现设备，便于网络管理应用程序轻松映射。
- 易用端口名：允许为端口指定描述性名称。
- 双闪存映像：提供独立的主、辅操作系统文件，以便在升级过程中进行备份
- 多个配置文件：允许多个配置文件存储到闪存映像中
- 单向链路检测(UDLD)：如电缆出现故障，则可对两交换机间的电缆进行检测并关闭两端端口，同时将双向链路调节为单向，以免回路等网络问题。
- 配置、监控和管理任务可以通过CLI(通过直接控制台或Telnet)、Web浏览器、菜单界面和HP ProCurve Manager执行。
- MSTP预配置：降低MSTP配置的复杂性并提高管理效率
- 收发器预配置：简化远程位置的交换机部署流程

诊断

- 核心内存堆积：如交换机出现故障，则可保存系统信息，以便精确诊断

适应未来需求

- 多功能智能端口表示5400zl和3500yl系列上的所有千兆铜端口都支持PoE。
- 5400zl系列机箱管理模块可升级，以满足未来的处理需求。
- 可编程ASIC允许在不更换交换机的情况下满足一定的未来需求。
- 5400zl和3500yl系列上的智能边缘特性可以升级为Premium许可特性，从而使边缘交换机重新部署为分布式交换机。
- 5400zl系列的基本电源在部分端口上提供充足的PoE电源。电源可添加，以在所有铜端口上提供PoE。

低拥有成本

- 业界知名的保修服务：终身保修◆提供下一工作日提前更换服务，包括风扇和电源。

◆ HP ProCurve Switch 3500/5400/6200 终身保修服务依据当地法律和法规执行；欲知详情，请参见保修声明。欲了解有关支持和软件版本详情，请访问：www.procurve.com/support。

标准和协议

设备管理

RFC 1591 DNS(客户端)
HTML与telnet管理

通用协议

IEEE 802.1ad Q-in-Q(Premium许可)
IEEE 802.1D MAC网桥
IEEE 802.1p优先级
IEEE 802.1Q VLAN
IEEE 802.1s多生成树
IEEE 802.1v VLAN分类(按协议和端口)
IEEE 802.1w生成树快速重新配置
IEEE 802.3ad链路汇聚控制协议(LACP)
IEEE 802.3af Power over Ethernet
IEEE 802.3x流控制
RFC 768 UDP
RFC 783 TFTP协议(修订版2)
RFC 792 ICMP
RFC 793 TCP
RFC 826 ARP
RFC 854 TELNET
RFC 868时间协议
RFC 951 BOOTP
RFC 1058 RIPv1
RFC 1350 TFTP协议(修订版2)
RFC 1519 CIDR
RFC 1542 BOOTP扩展
RFC 2030 简单网络时间协议(SNTP) v4
RFC 2131 DHCP
RFC 2453 RIPv2
RFC 2548(仅 MS-RAS-Vendor)
RFC 3046 DHCP中继代理信息选项
RFC 3576 RADIUS扩展(仅CoA)
RFC 3768 VRRP(Premium许可)
RFC 4675 RADIUS VLAN和优先级
UDLD(单向链路检测)

IP 组播

RFC 2362 PIM稀疏模式(Premium许可)
RFC 3376 IGMPv3(仅主机加入)
RFC 3973 PIM密集模式(Premium许可)

IPv6

RFC 1981 IPv6路径MTU发现
RFC 2460 IPv6规格
RFC 2461 IPv6相邻节点发现
RFC 2462 IPv6无状态地址自动配置
RFC 2463 ICMPv6
RFC 2710 IPv6组播监听者发现(MLD)
RFC 2925远程操作MIB(仅Ping)
RFC 3019 MLDv1 MIB
RFC 3315 DHCPv6(仅客户端)
RFC 3513 IPv6寻址架构
RFC 3596 DNS IPv6扩展
RFC 3810 MLDv2(仅主机加入)
RFC 4022 TCP MIB
RFC 4113 UDP MIB
RFC 4251 SSHv6架构
RFC 4252 SSHv6身份验证
RFC 4253 SSHv6传输层
RFC 4254 SSHv6连接
RFC 4293 IP MIB
RFC 4419 SSH密钥交换
RFC 4541 IGMP与MLD侦听交换机

MIB

RFC 1213 MIB II
RFC 1493网桥MIB
RFC 1724 RIPv2 MIB
RFC 1850 OSPFv2 MIB
RFC 2021 RMONv2 MIB
RFC 2096 IP转发表MIB
RFC 2613 SMON MIB
RFC 2618 RADIUS客户端MIB
RFC 2620 RADIUS统计MIB
RFC 2665 Ethernet-Like-MIB
RFC 2668 802.3 MAU MIB
RFC 2674 802.1p和IEEE 802.1Q网桥MIB
RFC 2737 Entity MIB(版本2)
RFC 2787 VRRP MIB
RFC 2863接口组MIB
RFC 2925 Ping MIB

网络管理

IEEE 802.1AB链路层发现协议(LLDP)
RFC 2819四组RMON：1(统计信息)、2(历史记录)、3(警报)和9(事件)
RFC 3176 sFlow
ANSI/TIA-1057 LLDP介质终端发现(LLDP-MED)
SNMPv1/v2c/v3
XRMON

OSPF

RFC 2328 OSPFv2(Premium许可)
RFC 3101 OSPF NSSA

QoS/Cos

RFC 2474 DiffServ优先，包括8个队列/端口
RFC 2597 DiffServ保证转发(AF)
RFC 2598 DiffServ加速转发(EF)

安全性

基于 IEEE 802.1X端口的网络访问控制
RFC 1492 TACACS+
RFC 2138 RADIUS身份验证
RFC 2866 RADIUS统计
加密套接字协议层(SSL)
SSHv1/SSHv2 Secure Shell

性能与容量

容量与性能比较

下表对比了HP ProCurve Switch 5400zl、3500yl和6200yl系列的容量与性能，其中包括路由和交换容量(Gbps)、交换机结构速度(Gbps)、可同时以线速运行的最大1 Gbps端口数、可同时以线速运行的最大10 Gbps端口数以及路由表大小(条目)。

容量/性能特性	HP ProCurve Switch 5406zl	HP ProCurve Switch 5412zl	HP ProCurve Switch 3500yl-24G-PWR	HP ProCurve Switch 3500yl-48GPWR	HP ProCurve Switch 6200yl-24Gm GBIC
交换机结构速度(Gbps)	346	692	115	173	115
线速下的最大千兆端口数	144	288	24	48	24
线速下的最大万兆端口数	12	24	2	2	2
路由表大小(条目)	10000	10000	10000	10000	10000

表6. 5400zl、3500yl和6200yl系列的容量与性能比较

每端口缓冲区大小

HP ProCurve Switch 5400zl、3500yl和6200yl系列的优先流量可以分配到8个硬件队列。软件则可为每个队列指定一定的输出存储器缓冲区，以降低某些事件的影响，如超过线速的突增网络流量。用户可以选择所要配置的队列数量(2个、4个或8个)，以便为应用优化每个队列的存储器缓冲区大小。例如，如果用户在网络上只有2个优先级，那么用户应该配置两个队列，这样所有的缓冲存储器只分配到2个队列。下表列出了在每一配置下分配给普通及其它优先级队列中每个端口的缓冲区大小。

端口速度	常规优先级队列大小(KB)	其它优先级队列大小(KB)
1 Gbps	194KB (30%)	70KB (10%)
10 Gbps	225KB (30%)	77KB (10%)

表7a. 8个队列的每端口优先级队列缓冲区大小

端口速度	常规优先级队列大小(KB)	其它优先级队列大小(KB)
1 Gbps	480KB (70%)	68 KB (10%)
10 Gbps	538 KB (70%)	76 KB (10%)

表7b. 4个队列的每端口优先级队列缓冲区大小

端口速度	常规优先级队列大小(KB)	其它优先级队列大小(KB)
1 Gbps	618 KB (90%)	68 KB (10%)
10 Gbps	691 KB (90%)	76 KB (10%)

表7c. 2个队列的每端口优先级队列缓冲区大小

路由和转发表

HP ProCurve Switch 5400zl、3500yl和6200yl系列有多种可增强路由和交换性能的路由和转发表特性。

每个线路接口模块都有其自己的“最匹配前缀”路由表，其中包含IP路由，用于确定传送大量入站数据包的方法。使用最匹配前缀路由表可加速实现线速路由。

如果最匹配前缀路由表不包含可用于确定接收数据包路径的条目，则使用主路由表。主路由表可包含多达10000个路由表条目。

对于第2层转发，每台交换机都有一个包含多达65536个条目的转发或MAC表。

优化 10-GbE 端口配置

HP ProCurve Switch 3500yl、5400zl和6200yl系列上使用的10-GbE模块(J8707A、J8708A和J8694A)可为每端口提供10 Gbps全线速，其中1个或2个端口与另一设备保持连接。当3或4个10-GbE端口处于连接状态时，该模块支持所连端口28.8 Gbps的总带宽。

如下图所示，每个4端口10-GbE模块和交换机结构之间有2个14.4 Gbps通道。

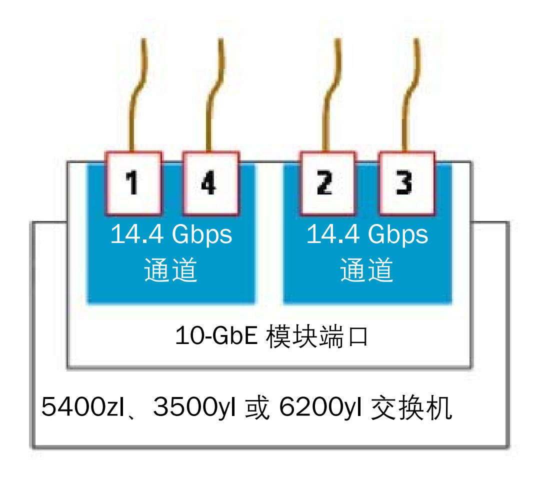


图12. 端口按14.4 Gbps通道分组的10-GbE模块架构

- 当给定模块上任意2个10-GbE端口处于连接状态时，每端口自动在其自己的通道工作，并确保每端口拥有10 Gbps的带宽。
- 但是，当10-GbE模块有2个以上端口处于连接状态时，端口1和4静态映射并共用一个14.4 Gbps通道；端口2和3静态映射，共用另一个14.4 Gbps通道。
  - 如果给定通道只有一个端口处于连接状态，则该端口以线速运行，另一端口不占用带宽。
  - 如果给定通道的两个端口都处于连接状态，则在两个端口间均匀分配14.4 Gbps带宽

例如，在一个应用中需要该模块上的3个端口，并且确保端口1始终拥有全部10 Gbps，那么用户应选择下图所示的连接。

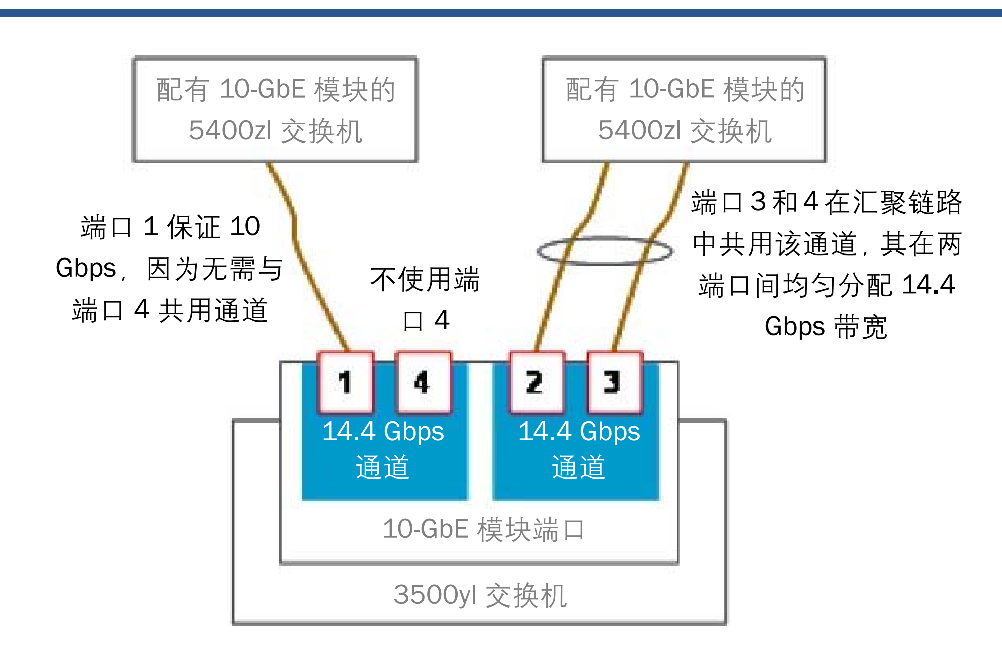


图13. 保证特定端口10 Gbps的方法

在需要均分带宽的应用中(如虚拟路由器冗余协议(VRRP)应用)，连接选择也很重要。如下图所示。

- 每个链路汇聚保证 20 Gbps 带宽，因为在 VRRP 环境中，一个路由器是“所有者(Owner)”，另一个是“备份(Backup)”。
- 由于汇聚的链路在不同的通道上，因此每个 14.4 Gbps 通道中始终只有一个端口处于使用状态。

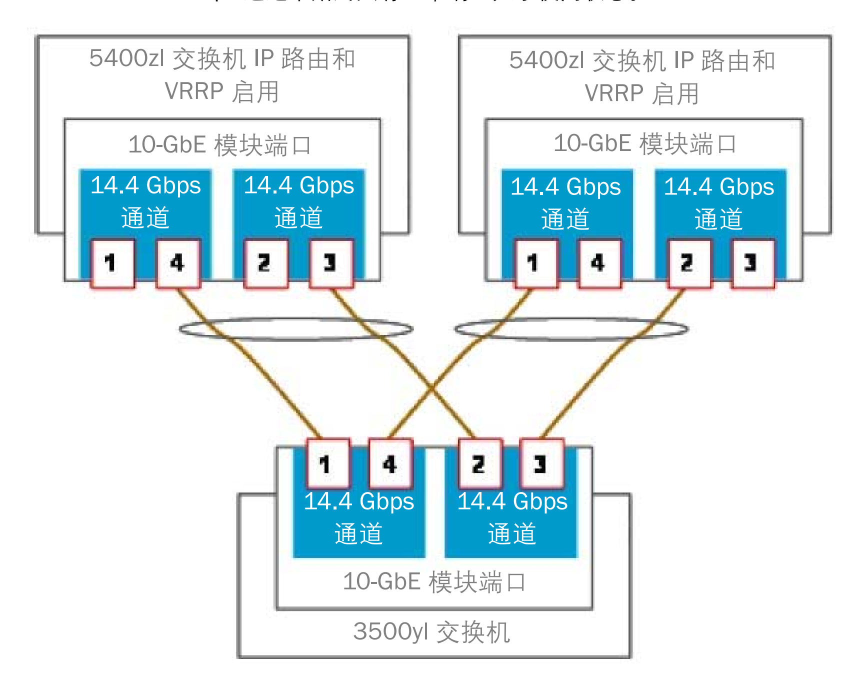


图14. 保证在VRRP环境中均分带宽

吞吐率和延迟性能数据

以下3表描述了HP ProCurve Switch 5400zl、3500yl和6200yl系列中10 Gbps、1 Gbps和100 Mbps线路接口模块的端口性能。

对于从64字节到1518字节的各种数据包，所实现的性能均根据以下度量标准描述：

- 进行第2层交换和第3层路由时所实现的吞吐率水平百分比，任何时候均为100%
- 进行第2层交换和第3层路由时每秒以数据包数量所表示的吞吐率
- 进行第2层交换和第3层路由时每个数据包延迟的平均值(毫秒)。这些值包括先进先出(FIFO)和后进先出(LIFO)处理。LIFO值表示数据包传输时间，而FIFO值则包括交换机决策时间和数据包传输时间。
- 全网状结构配置中的丢包百分比，任何时候均为0%

下面的测量由HP ProCurve执行，所用测试设备由Ixia Communications (www.ixiacom.com)生产。这些测试使用了HP ProCurve Switch 5412zl上支持的最大端口数。测量结果为100%吞吐率下，在HP ProCurve Switch 5406zl、3500yl-24G-PWR、3500yl-48G-PWR和6200yl-24G-mGBIC上获得的成比例的性能结果，每机型针对所支持的最大端口数进行测量。100 Mbps表不适用于HP ProCurve Switch 6200yl-24G-mGBIC，因其只支持千兆和万兆端口。

10 Gbps	吞吐率(%)	包/秒	全网状丢包比例(%)	延迟(FIFO)		延迟(LIFO)	
包大小	第2/3层	第2/3层		L2(微秒)	L3(微秒)	L2(微秒)	L3(微秒)
64[1]	100	14880952	0	1.95	2.05	1.9	2.0
128	100	8445946	0	2.01	2.11	1.9	2.0
256	100	4528986	0	2.31	2.31	2.1	2.1
512	100	2349624	0	2.62	2.72	2.2	2.3
1024	100	1197318	0	3.73	3.73	2.9	2.9
1280	100	961538	0	4.13	4.23	3.1	3.2
1518	100	811688	0	4.52	4.52	3.3	3.3

1 Gbps	吞吐率(%)	包/秒	全网状丢包比例(%)	延迟(FIFO)		延迟(LIFO)	
包大小	第2/3层	第2/3层		L2(微秒)	L3(微秒)	L2(微秒)	L3(微秒)
64	100	1488095	0	3.28	3.19	2.7	2.7
128	100	844595	0	3.79	3.79	2.7	2.7
256	100	452899	0	4.91	4.91	2.8	2.8
512	100	234962	0	7.16	7.16	3.0	3.0
1024	100	119732	0	11.76	11.76	3.5	3.5
1280	100	96154	0	14.00	14.2	3.7	3.9
1518	100	81274	0	16.20	16.20	4.0	4.0

100 Mbps	吞吐率(%)	包/秒	全网状丢包比例(%)	延迟(FIFO)		延迟(LIFO)	
包大小	第2/3层	第2/3层		L2(微秒)	L3(微秒)	L2(微秒)	L3(微秒)
64	100	148810	0	3.28	3.19	2.7	2.7
128	100	84459	0	3.79	3.79	2.7	2.7
256	100	45290	0	4.91	4.91	2.8	2.8
512	100	23496	0	7.16	7.16	3.0	3.0
1024	100	11973	0	11.76	11.76	3.5	3.5
1280	100	9615	0	14.00	14.2	3.7	3.9
1518	100	8127	0	16.20	16.20	4.0	4.0

图8. 吞吐率性能

[1] 请参阅下一部分有关万兆性能流量模式的介绍。

万兆性能流量模式

在前面的列表中，获得**万兆**端口性能的前提是流量模式显示以下能够实现线速吞吐率的最低条件之一：

- 平均包大小为88字节或更大的单一来源流量
- 最小包大小为64字节的两个或更多来源流量

在平均包大小始终比较小的情况下(可能性极小)，吞吐率将低于线速。例如，平均包大小为64字节的情况。这将产生约为额定线速容量70%到80%的吞吐率。HP ProCurve考虑了客户在实际过程中长时间遭遇最小包流量的情况，虽然这种情况发生的可能性极小。

注意：上述极限值不适用于千兆端口。

吞吐率测试

在全网状性能测试过程中，从每个端口向其它所有端口发送数据包。此类测试使用模块和背板。这些测试显示HP ProCurve Switch 5400zl、3500yl和6200yl系列可同时在所有端口上达到线速。

延迟测量

延迟通常以数据包内一个字节进入交换机后离开的时间间隔为准，延迟统计信息一般包括交换机做出转发决定的处理时间及数据包本身进入和离开交换机的时间。在前面的列表中，该延迟定义与FIFO延迟统计数据相对应。表中列出的LIFO延迟统计数据仅显示包传输时间。

目前，市场上几乎所有的交换机都是先存储后转发，因此交换机先接收整个数据包，然后再从出站端口发出。因此FIFO延迟统计数据最好包括数据包接收时间，因其包含在数据包通过网络时的总传输时间内。

HP ProCurve Switch 5400zl系列的延迟值通常比较低。这样低的延迟一般不会影响网络运行，包括流视频或VoIP应用。由于入口和出口包处理器在帧头(而非整个帧)上运行，同时整个帧在包缓冲区存储器进出，因此不同大小的数据包的LIFO延迟时间高度一致。存储器的传输过程预先设置为适合1518字节的完整帧，因此不管数据包多大，帧都能够以近似相同的时间进出存储器。尽管需要查找帧头，并且出口帧行为要在接口模块之间协调，但帧仍通过交换结构模块传输。

表9中列出的HP ProCurve交换机与用于存储和处理ACL的架构不同。HP ProCurve Switch 5400zl和3500yl系列由于使用TCAM而具有附加的性能优势(请参阅附录)。HP ProCurve Switch 5400zl和3500yl系列可以使用“最匹配前缀”表(前面已有介绍)，因此在路由表的处理方面也具有附加优势。HP ProCurve Switch 5400zl和3500yl系列支持PIM-SM和PIM-DM，但不能同时使用。

HP ProCurve 保修与支持

业界知名的保修服务

HP Procurve Networking产品均享有您所期望的惠普保修服务。

- HP ProCurve终身保修◆提供下一工作日提前更换服务
- HP ProCurve保修范围包括风扇与电源
- 在My.ProCurve.com网站上注册有限电子或电话支持后，即可获得惠普软件版本通知。欲了解更多的支持信息及相应的可用期限，请访问惠普网站：www.procurve.com/support。您也可以从该网站上找到相关软件版本的详细信息及可用期限。
- 欲了解服务级别描述与产品编号的详细信息，请访问惠普网站：www.procurve.com/services。欲了解您所在地区的服务及响应时间，请与您本地的惠普销售办事处联系：**http://welcome.hp.com/country/us/en/wwcontact**。
- 有关HP ProCurve技术支持的详细联系信息，请访问惠普网站：www.procurve.com/contact-support。

◆在产品使用期间提供下一工作日提前更换服务(适用于大部分国家/地区）。下列硬件产品及其相关系列模块享有一年硬件保修服务(可扩展）：HP ProCurve Routing Switch 9300m 系列、HP ProCurve Switch 8100fl 系列和 HP ProCurve Network Access Controller 800。以下硬件移动产品享有一年硬件保修服务(可扩展）：HP ProCurve M111 客户端网桥、HP ProCurve MSM3xx-R 接入点、HP ProCurve MSM7xx 移动性和访问控制器、HP ProCurve RF Manager IDS/IPS 系统、HP ProCurve MSM 电源和 HP ProCurve 1 端口电源馈电器。HP ProCurve ONE 服务 zl 模块磁盘享有 5 年硬件保修。独立软件、升级或许可的保修期限可能有所不同，欲知详情，请登录 www.procurve.com/warranty，查看 HP ProCurve 软件许可、保修和支持手册。

附录 A：Premium 许可

该部分将提供有关HP ProCurve Switch 5400zl、3500yl和6200yl系列产品的附加背景信息。

智能边缘和 Premium 许可

实施*智能边缘*或*Premium许可*的选项与HP ProCurve Switch 5400zl和3500yl系列同时推出。对于HP ProCurve Switch 6200yl，由于推荐其作为边缘到核心的流量聚合交换机分布部署，因此*Premium许可*作为标准配置。

如果5400zl和3500yl交换机配有Premium许可，则表示这些交换机可以运行汇聚层特性，包括Q-in-Q、OSPF-ECMP、PIM-SM、PIM-DM和VRRP。交换机上安装的固件映像中包含所有的产品特性，但Premium许可特性需要许可才能启用。

HP ProCurve采用Premium许可后，便赋予"升级"和"更新"新的含义。升级意味着授予Premium许可特性，通过付费为交换机增加全新功能。更新则意味着修改程序错误等最新版本的固件。

HP ProCurve提供灵活的Premium许可方法。例如，在5400zl和3500yl系列中，所有交换机都标配智能边缘特性组。如需要高级特性，交换机则可在未来升级，运行Premium许可特性组。另外，如果网络配置发生变化，只要Premium许可在同一个系列的硬件内使用，便可转换到另一交换机。

Premium许可有两种管理方式：

- **手动**—使用"我的ProCurve"门户网站和交换机CLI。这种方法非常适合管理少量许可，并且尚未使用HP ProCurve Manager网络管理软件。
- **PCM**—使用HP ProCurve Manager执行常用的许可功能。它比手动方法更加便捷。Premium许可附带的光盘还可提供免费的HP ProCurve Manager。

对于手动方法，需要具有管理员访问权限才能执行与许可相关的CLI命令。对于PCM方法，需要配置设备访问权限。

ProCurve交换机上管理Premium边缘许可的两种方法

5400zl和3500yl系列

- 使用ProCurve网站门户和CLI命令手动管理
  - 适合管理少量许可，需要具备管理员访问权限
- ProCurve Manager (PCM)
  - 管理大量许可时较为便捷，可处理大部分管理问题
  - 需配置PCM，以便访问每台设备及“我的ProCurve”帐户信息

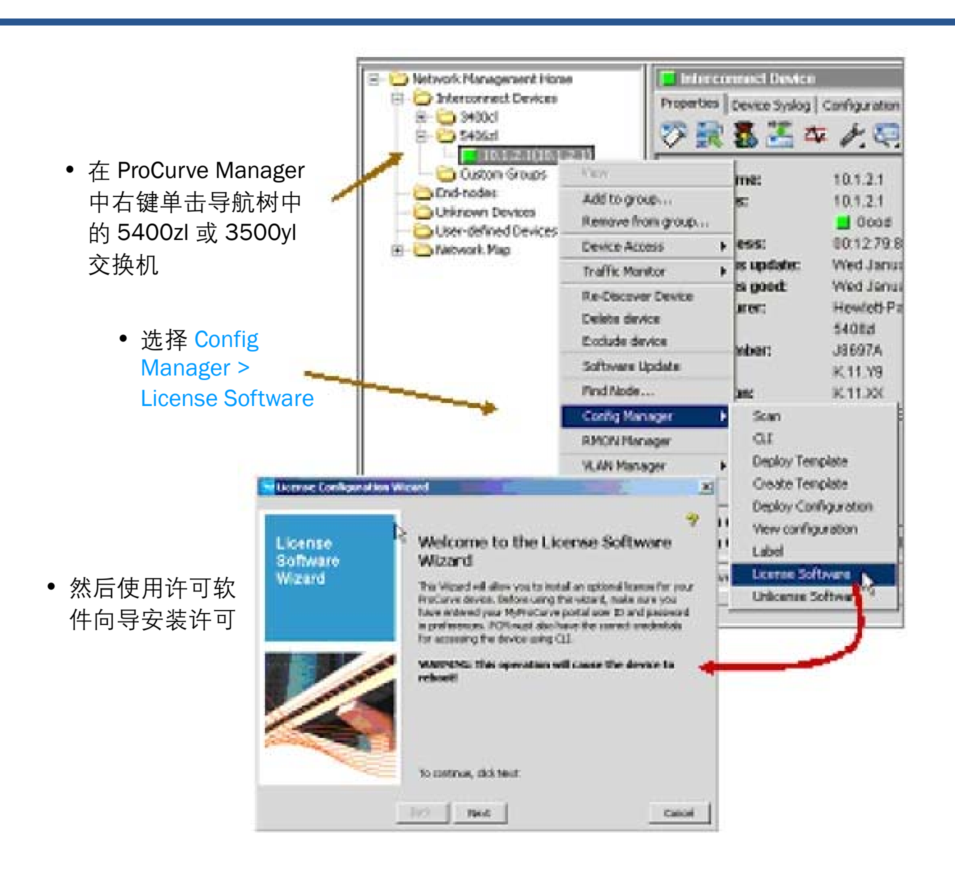
无论哪种方法，都需要在*“我的ProCurve”*网站门户上注册

任务	手动方法	使用PCM
安装许可	是的	是的
卸载许可	是的	是的
查看可用的注册ID	是的	无*
查看许可历史记录	是的	无*
导出许可历史记录	是的	无*

* 可以通过我的ProCurve网站门户访问

如要使用HP ProCurve Manager安装Premium许可，首先需在PCM导航树中选择5400zl或3500yl交换机并右键单击。然后，选择弹出菜单中的Config Manager > License Software。这时，屏幕将显示易于使用的许可配置向导窗口，以启动许可安装流程。

注意：在使用HP ProCurve Manager安装Premium许可前，必须配置HP ProCurve Manager，以便设备能够访问5400zl或3500yl交换机以及您的“我的ProCurve”帐户信息(牢记ID和密码)。



在随后出现的窗口中选择*premium边缘*特性组，并输入购买Premium许可时收到的注册ID。注册ID标注在HP ProCurve交换机随附的塑料薄膜卡上。

接受许可协议的条款后，安装向导将显示许可安装状态。这一过程将按如下步骤进行：

- 首先提取交换机的硬件ID。
- 然后从我的ProCurve网站门户上取回许可密钥。
- 最后激活Premium许可特性组，安装许可。

附录 B：策略实施引擎

HP ProCurve Switch 5400zl、3500yl和6200yl系列所采用的ProVision ASIC架构具有多种高级网络功能，可增强网络可靠性和稳定性，延长网络正常运行时间，降低总体网络成本。其中主要特性包括ProVision*策略实施引擎*，运行于每个线路接口模块的ProVision ASIC中。

策略实施引擎的优点

策略实施引擎有以下几大优点：

- **细化策略实施**

其最初软件版本充分利用了全部策略实施引擎功能子集，为连接ACL、QoS、速率限制和保证最小带宽控制的用户界面提供共用前端。在未来软件版本中可充分实施策略实施引擎，为网络环境提供一个强大且灵活的控制方法。例如，可以提高某些用户(IP地址)特定应用(TCP/UDP端口)流量的优先级(QoS)，封锁(ACL)部分其他用户，限制另外一些用户的带宽(速率限制)。

策略实施引擎适用于ACL和QoS规则、速率限制和保证最小带宽计数器,可以快速分类数据包。可以使用的参数包括源及目的地IP地址(可以跟踪特定用户)和TCP/UDP端口号和范围(特别适用于使用固定端口号的应用)。另外，14个以上的变量可用于指定应用ACL、QoS、速率限制和保证最小带宽控制的数据包。

- **基于硬件的性能**

如上所述，策略实施引擎是ProVision ASIC的一部分。除部分规则非常棘手外，数据包的选择通常由硬件以线速完成。因此，可以在不影响网络性能的情况下实现高级控制。

- **使用Identity Driven Manager**

HP ProCurve Identity Driven Manager (IDM)提供集中的中心命令，用于定义每个用户所使用的用户策略。向交换机发送的IDM策略请求用于在策略实施引擎中建立用户档案，以便根据用户应用IDM定义的、实际策略中的ACL、QoS和速率限制参数。

ACL 的线速性能

策略实施引擎的核心位于ProVision ASIC中的存储器区域，亦称为三重内容可寻址存储器(TCAM)，并带有策略实施引擎的环境代码。

这是一个专用的存储器区域，有助于ProVision ASIC在处理数据包ACL时实现线速性能。实际上，客户生产网络中出现的普通数据包可以多次通过TCAM。普通网络的平均数据包大小一般约为500字节。当启用最大值查找功能时，对于平均长度为200字节或更多的数据包(包括普通网络上的数据包)，ProVision ASIC的查找性能更佳。

TCAM大约可支持3000个数据条目，这些条目可用于显示包括ACL在内的不同流量的控制情况。对于大部分客户而言，这些条目足以确保ACL处理流程的线速性能。注意，每个ACL条目可能由多个标准构成，例如特定IP地址和TCP/UDP端口号。

在最初的版本中，TCAM是交换机所安装的多个线路接口模块的共同特性。例如，HP ProCurve Switch 5406zl可能有多达6个线路接口模块，HP ProCurve Switch 5412zl可能有多达12个线路接口模块。

附录 C：Power over Ethernet

Power over Ethernet (PoE)的IEEE 802.3af标准支持以太网交换机，通过已有的CAT-5电缆为符合标准的设备提供电源及网络信号。部署HP ProCurve Switch 5400zl和3500yl系列等支持集成PoE的设备具有以下几大优点：

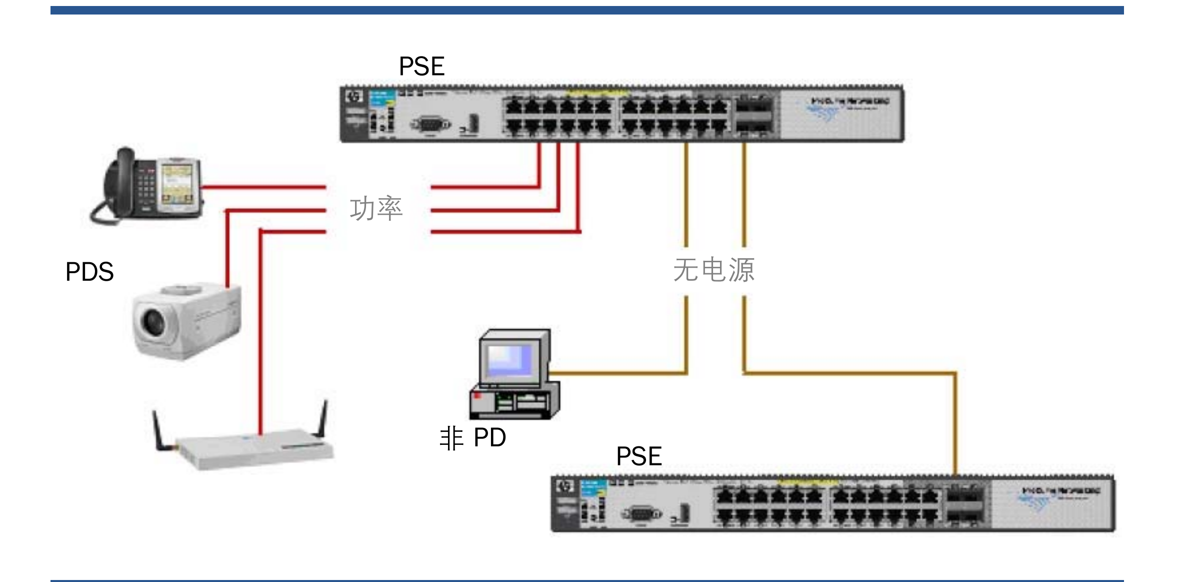
- 较低的安装成本，因一根电缆既可连接数据，又可提供电源
- 无需更改已有的网络布线
- 真正满足国际配电标准
- 支持远程复位和关机功能

PoE 设备类型

为实施PoE定义的设备有两种。第一种是*用电设备*(PD)，从第二种为以获取电源为目的的*供电设备*(PSE)。用电设备包括所有能够通过IP电话、IP相机、PDA和平板电脑等数据端口获取电源的以太网设备。

支持PoE的HP ProCurve交换机等供电设备必须满足IEEE 802.3af的电压(47到57伏直流电)和功率(高达15.4瓦)要求，并对接收电源设备进行进一步限制。

支持PoE的HP ProCurve交换机同时支持符合IEEE 802.3af标准的设备以及部分802.3af准标准设备。



供电选项

802.3af标准提供两个通过CAT 5以太网电缆供电的选项。它们是：

- **未使用的双绞线对**—该选项通过10Base-T和100Base-TX信号只使用电缆中4对双绞线中的2对。在该选项中，1/2和3/6双绞线对用于数据，4/5和7/8双绞线对用于电源。4/5双绞线对扭在一起形成正电源，7/8双绞线对扭在一起形成负电源。
- **数据双绞线对**—该选项通过提供数据的双绞线对提供电源，其重要性在于1000Base-T信号使用全部4对双绞线。其中，1/2或3/6双绞线对可形成正电源。

802.3af标准要求供电设备(PSE)在这两个选项间作出选择，不能混合匹配或使用全部双绞线对传送电源。HP ProCurve交换机通过数据双绞线对提供电源，但相关标准要求PD能够通过数据双绞线对或未使用的双绞线对接收电源。

PoE 协商

在大多数网络中，PSE同时连接了支持和不支持PoE的设备。因此，为避免损坏非PoE设备，802.3af规范包含了PSE与所连接的用电站之间的协商机制。按照802.3af规范，PSE仅应用供电双绞线对上的一小部分电压。如果电缆上产生有效的PD，则形成电阻和电容。

一般情况下，该发现过程大约需要500毫秒。如果发现PD，PSE将应用全部功率，但流量受电流限制，以免发生故障时损坏电缆和设备。

被发现后，PD必须能够吸引最小数量的电流，以便确保功率流处于活动状态。例如，如拔下PD电源，PSE将断开电缆上的电源；恢复工作时，则重新执行发现过程。

本文中支持PoE的HP ProCurve交换机包括：

- HP ProCurve Switch 5406zl—支持多达144个PoE端口
- HP ProCurve Switch 5412zl—支持多达288个PoE端口
- HP ProCurve Switch 3500yl-24G-PWR—支持多达24个PoE端口
- HP ProCurve Switch 3500yl-48G-PWR—支持多达48个PoE端口

附加的 PoE 电源—外置电源

HP ProCurve 620冗余/外置电源可以作为外置供电设备与2台3500yl交换机配合使用，为每台交换机提供附加的398瓦PoE电源。这些附加电源可在15.4瓦下为3500yl-24G-PWR的全部端口提供全部PoE电源冗余，也可以为3500yl-48G-PWR上的全部48个端口提供全部15.4瓦电源，或者在15.4瓦下为48端口交换机的24个端口提供全部PoE电源冗余。

HP ProCurve Switch zl电源架支持3U机箱，最多可放置2个额外的zl交换机电源，为zl交换机提供附加的PoE电源，整体电源性能高于仅通过交换机内置电源提供的PoE电源。这些额外电源也可用于提供优于交换机内置电源的PoE电源冗余。大型Switch zl VoIP装置特别适用于HP ProCurve Switch zl电源架。

支持 802.3af 准标准用电设备

HP ProCurve Switch 5400zl和3500yl系列还支持多种802.3af准标准用电设备，包括：

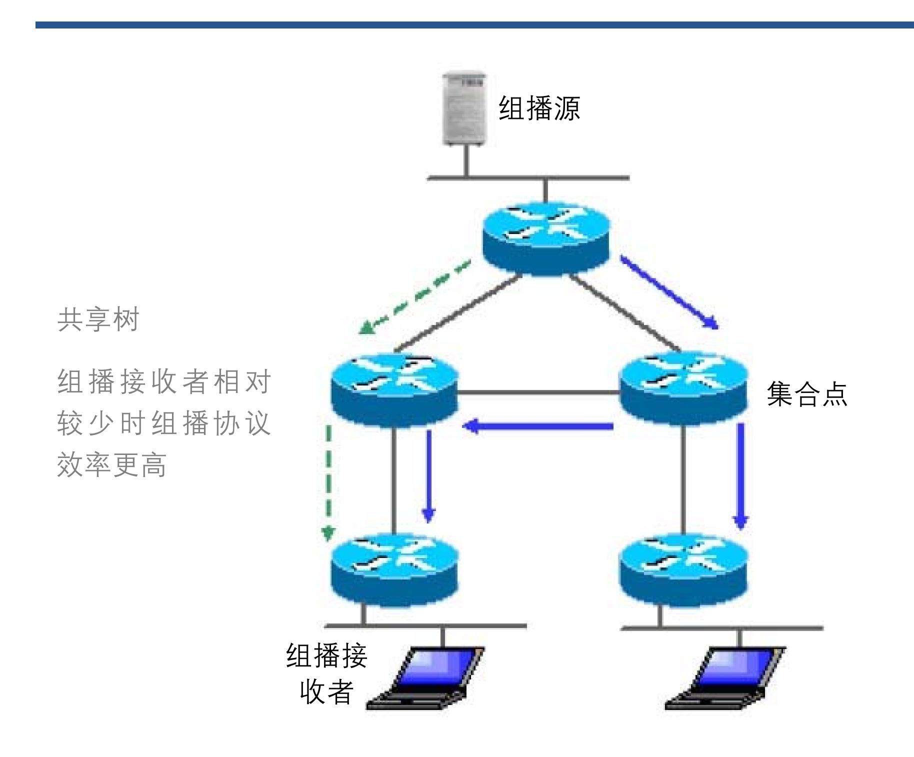
- Cisco 7902G、7905G、7912G、7940G、7960G IP电话
- Cisco Aironet 350、1100、1200、1230AG接入点

Cisco 802.3af准标准IP电话需要使用直通电缆连接PSE。这些IP电话在很大程度上依靠直流电压的极性(违反IEEE 802.3af标准)。数据双绞线对(线1和2、3和6)在IP电话与供电设备之间的电缆线路中交叉时，无法正常工作。

附录 D：PIM 稀疏模式

在独立于协议的组播稀疏模式(PIM-SM)中，假定没有主机需要组播流量(除非特别要求)。相反，PIM密集模式(PIM-DM)假定具有下游路由器成员资格(除非收到明确的删除信息)。PIM-SM适用于大规模的密集和稀疏部署，是所有生产网络的理想选择，无论其规模和成员密度如何。

PIM-SM通过一个作为集合点(RP，即树的根)的路由器，将共享树作为操作中心。共享树可防止每个路由器保持每一个组播源的源和组状态信息不变。不管组播接收者的数量或位置如何，组播发送者都要向RP注册，并向已注册的接收者发送一份组播数据。同样，不管源位置或数量如何，组成员都需要注册，以便始终通过RP接收数据。



为接收组播流，路由器向RP发送加入消息，以明确加入该组播流。该加入消息类似于按照默认路径到达目的地的单播路由器。RP相当于组播源和接收者的有效集合地。

PIM-SM拥有较高的内存和CPU效率。大部分路由器只需了解如何到达RP，因而显著降低了内存要求。PIM-SM域中的路由器可以通过多种方法了解RP的位置。最简单的机制可能就是将所有路由器静态配置到RP。但如果路由器静态配置到了RP，而RP却出现故障，则组播网络无法正常工作。

此外，通过PIM-SM bootstrap机制可以动态获悉RP。由于这个bootstrap机制是动态的，因此允许网络变更和冗余。通常推荐采用PIM-SM bootstrap机制，以实现简化和冗余。

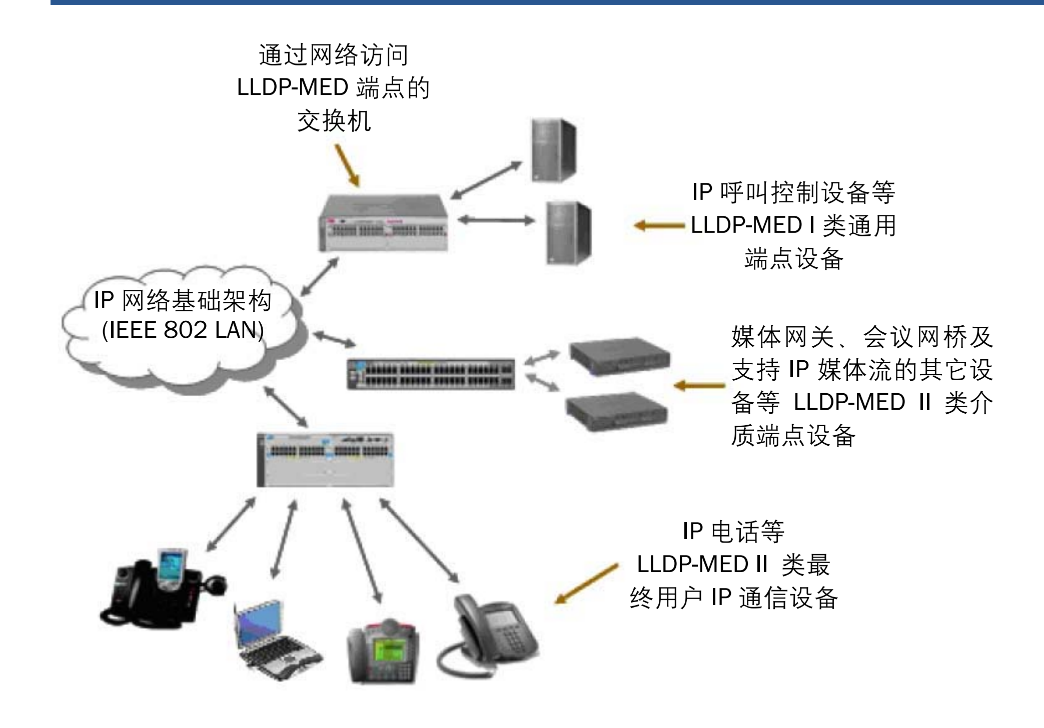
附录 E：LLDP-MED

IEEE 802.1AB链路层发现协议(LLDP)提供基于标准的方法，允许HP ProCurve交换机等设备向相邻设备发出通告，并了解相邻的LLDP设备。HP ProCurve交换机传输的LLDP数据包包含有关交换机和端口的数据。交换机将LLDP数据包从启用了出站LLDP的所有端口上发送出去，进而向相邻设备发出通告，并从启用了入站LLDP的端口上读取相邻设备的LLDP通告。启用了LLDP且接收来自相邻设备的入站LLDP数据包的端口将包数据存储在相邻数据库(MIB)中。

虽然LLDP为网络设备提供基本功能，但对于IP电话通信设备来说还不够。因此2004年，Mitel、HP ProCurve、Avaya和Enterasys合作实施了一项增强LLDP的计划，以便更好地支持IP电话通信设备。LLDP-介质端点发现(LLDP-MED) (ANSI/TIA-1057/D6)的开发拓展了LLDP标准，使其可以支持具有专门功能和基于LLDP-MED标准功能的VoIP端点设备的高级网络边缘特性。LLDP的扩展内容包括专门用于VoIP管理的附加TLV(类型、长度和值)条目。

LLDP-MED的优点包括：

- 支持MED的即插即用VoIP端点设备
- 独立于厂商的简单管理流程使不同的IP电话通信系统能够在同一网络上互操作
- 自动部署融合网络策略，包括语音VLAN、第2层/CoS优先级及第3层/QoS优先级
- 可配置的端点位置数据，支持911、999和112等紧急呼叫服务(ECS)
- 可通过交换机的SNMP读取详细的VoIP端点数据清单
- 通过SNMP支持PoE状态和故障排除
- 通过SNMP排除IP电话通信网络的呼叫质量问题



LLDP-MED端点设备位于网络边缘，借助LLDP-MED架构进行通信。所有LLDP-MED端点设备均属于以下三类中的一类：

- 1类(通用端点设备)：这些设备提供基本的LLDP发现服务、网络策略通告(VLAN ID、第2层/802.1p优先级和第3层/DSCP优先级)和PoE管理，包括IP呼叫控制器及与通信相关的服务器。
- 2类(介质端点设备)：这些设备提供1类的所有特性以及媒体流功能，包括语音/媒体网关、会议网桥和媒体服务器等。
- 3类(通信设备)：这些设备通常是IP电话或支持IP媒体的最终用户设备，除具有1类和2类设备的所有特性外，还提供位置识别和911紧急功能、第2层交换机支持及设备信息管理。

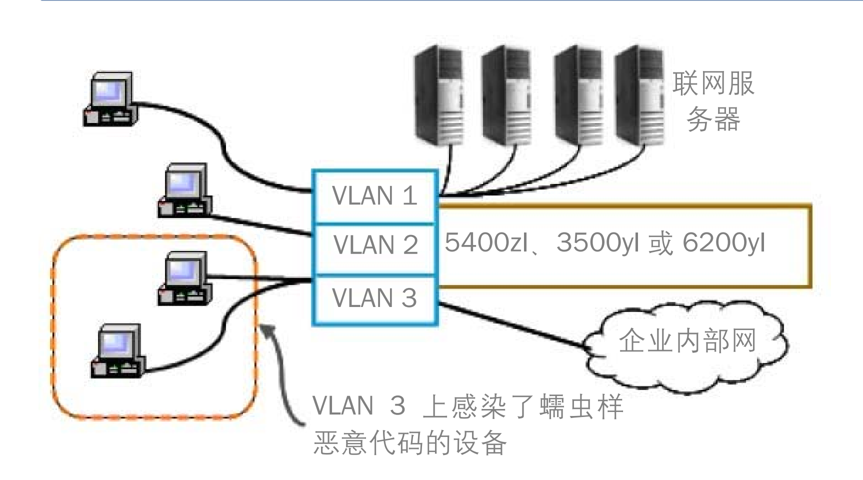
附录 F：病毒遏制安全性

根据检测到的异常网络流量遏制病毒的攻击。正常活动时，几乎不与新计算机进行输出连接，而是有规律地连接同一组计算机。这与快速扩散的基本蠕虫行为恰恰相反，因为蠕虫总是试图连接新的计算机。例如，通常计算机每秒钟大约进行一次连接，而SQL Slammer病毒每秒钟要设法感染800多台计算机。

病毒遏制功能可以截取IP连接请求，也就是与源子网和目的地地址不同的连接。借此可跟踪最近建立的连接数量。如果截取的新请求面向最近建立了一个连接目标，则只需正常处理即可。如果截取的请求是面向最近未连接的目标，则只在最近连接的数量低于预先设定的阈值时才可对其进行处理。这个阈值对一定时间内允许进行的连接进行了限制，从而限制连接速度。如果请求超过阈值、且以非同寻常的速度进入，则将其被视为病毒。这时，病毒遏制功能将停止处理请求，并通知系统管理员。

这种功能适用于常见的第4至7层会话和应用协议，包括TCP连接、UDP包、SMTP、IMAP、Web代理、HTTP、SSL和DNS，使实际的正常流量看似不是病毒扩散。要使用病毒遏制功能，必须首先配置IP路由和有成员端口的多个VLAN。

注意：NetBIOS和WINS等部分协议以及网络管理扫描程序、通知服务和p2p文件共享等部分应用不适合采用病毒遏制技术。这些协议和应用程序很可能会被病毒遏制技术误作为威胁，并发起大范围的网络流量脉冲。



HP ProCurve Switch 5400zl、3500yl和6200yl系列通过过滤连接速率来遏制病毒。当某一端口启用了连接速率过滤功能时，则可监控该端口入站路由流量中是否有来自任何给定主机的高连接速率请求。如果一个主机在短时间内的表现行为与蠕虫病毒试图建立大量出站IP连接的行为类似，交换机就会根据连接速率过滤功能的配置情况做出响应。

响应选项

使用过滤选项可以调整连接速率过滤功能的响应行为。当检测到类似蠕虫的行为时，连接速率过滤器可以通过下列方式响应这些威胁：

- **只通知潜在的攻击：**当明显的攻击持续进行时，交换机会生成确定侵入主机源地址(SA)的事件日志通知和(如果交换机上配置了陷阱接收器)类似的SNMP陷阱通知。
- **通知并抑制扩散：**在这种情况下，交换机在“惩罚”期间临时阻塞来自侵入主机源地址的入站路由流量，并生成相应的事件日志通知和(如果交换机上配置了陷阱接收器)类似的SNMP陷阱通知。当惩罚到期时，交换机会重新评估来自该主机的路由流量。如果明显的攻击仍然持续，则继续阻塞流量。在重新评估期间，允许来自该主机的路由流量进入。
- **封锁扩散：**该选项在交换机上阻塞主机流量的路由。阻塞时，交换机生成事件日志通知和(如果交换机上配置了陷阱接收器)类似的SNMP陷阱通知。这时，系统人员必须重新启用之前被阻塞的主机。

灵敏度

改变全局灵敏度设置可以调整连接速率过滤功能，检测来自给定源相对较高的连接速率实例的能力。灵敏度可以设置为低、中、高或积极，如下所述：

- **低：**将连接速率灵敏度设为最低，这样可以在0.1秒内平均连接54个路由目的地，遏制模式(如有配置)的相应惩罚时间小于30秒。
- **中：**将连接速率灵敏度设置为允许1秒内平均连接37个路由目的地，遏制模式(如有配置)的相应惩罚时间在30到60秒之间。
- **高：**将连接速率灵敏度设置为允许1秒内平均连接22个路由目的地，遏制模式(如有配置)的相应惩罚时间在60到90秒之间。
- **积极：**将连接速率灵敏度设置为最高级别，允许1秒内平均连接15个路由目的地，遏制模式(如果配置)的相应惩罚时间在90到120秒之间

连接速率 ACL

连接速率ACL根据连接速率过滤策略排除高速入站流量。连接速率ACL由一系列访问控制条目组成，通过为单个主机、主机组或整个子网创建特殊规则来创建端口策略的例外情况。因此，系统管理员可以调整连接速率过滤策略，创建并应用配置在VLAN端口上的过滤器的例外情况。

附录 G：VRRP

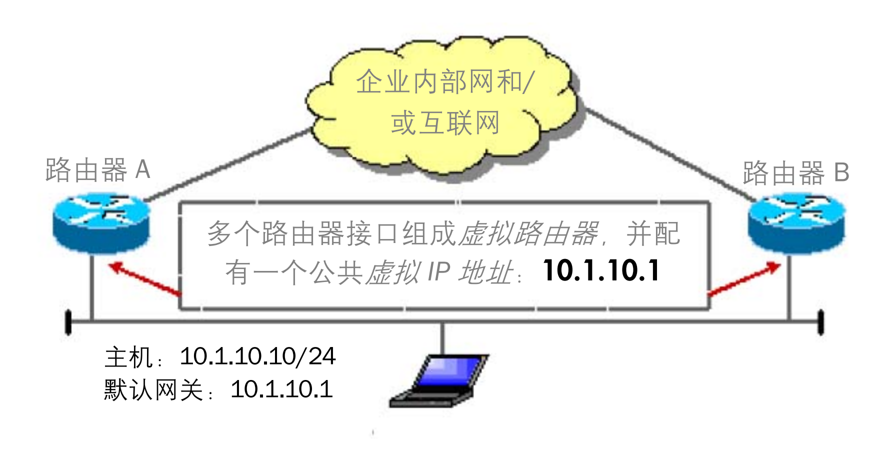
虚拟路由器冗余协议(VRRP)旨在消除静态默认路由环境中的单一故障点。在VRRP环境中，两个或多个“虚拟”路由器共同为局域网提供高可用性。VRRP指定一个选择协议，以便为局域网上的一个虚拟路由器动态分配路由任务。

虚拟路由器由同一个网络上共享虚拟路由器标识符(VRID)和虚拟IP地址的一组路由器接口组成。其中，一个路由器为VRRP主路由器，其它路由器则指定为VRRP备份路由器。VRRP主路由器控制着与虚拟路由器相关的IP地址。

VRRP主路由器定期向保留的组播组地址发送通告。VRRP备份路由器监听通告，如果需要，其中的一个备份路由器将承担主路由器的角色。VRRP路由器可支持多个虚拟路由器实例，每个实例均有一个唯一的VRID/IP地址组合。当主路由器不可用时，该选择过程便可确保将故障动态切换到另一个VRRP备份路由器上。

VRRP 是一个选择协议，为局域网上的一个虚拟路由器动态分配任务

为默认网关提供高可用性，无需重新配置端主机



在给定网段上由一组VRRP路由器共享的虚拟IP地址可作为相邻主机使用的下一跳IP地址。VRRP主路由器将自身作为下一跳网关，转发来自主机的数据包。VRRP主路由器及一个或多个VRRP备份路由器的存在对相邻主机来说是透明的。

使用VRRP的优势是具有高度可用的默认路径，而且不需要在每个端主机上配置动态路由或路由器发现协议。

HP ProCurve交换机上的VRRP可与支持RFC 3768的其它路由器互操作。

VRRP操作特性包括：

- 抢先延迟计时器允许其它协议完成融合
- 抢先模式可以禁用，以免VRRP路由器抖动
- 默认通告间隔为1秒
- 默认检测时间为3.6秒

5300xl 交换机上的 XRRP 支持

HP ProCurve XL路由器冗余协议(XRRP)在概念上与VRRP类似，在备份功能方面可提供与HP ProCurve Switch 5300xl系列相当的机制。与VRRP一样，XRRP可为端节点连接提供虚拟路由器，当主HP ProCurve Switch 5300xl接口发生故障时，其IP和MAC地址可以从主HP ProCurve Switch 5300xl转移到备份HP ProCurve Switch 5300xl。

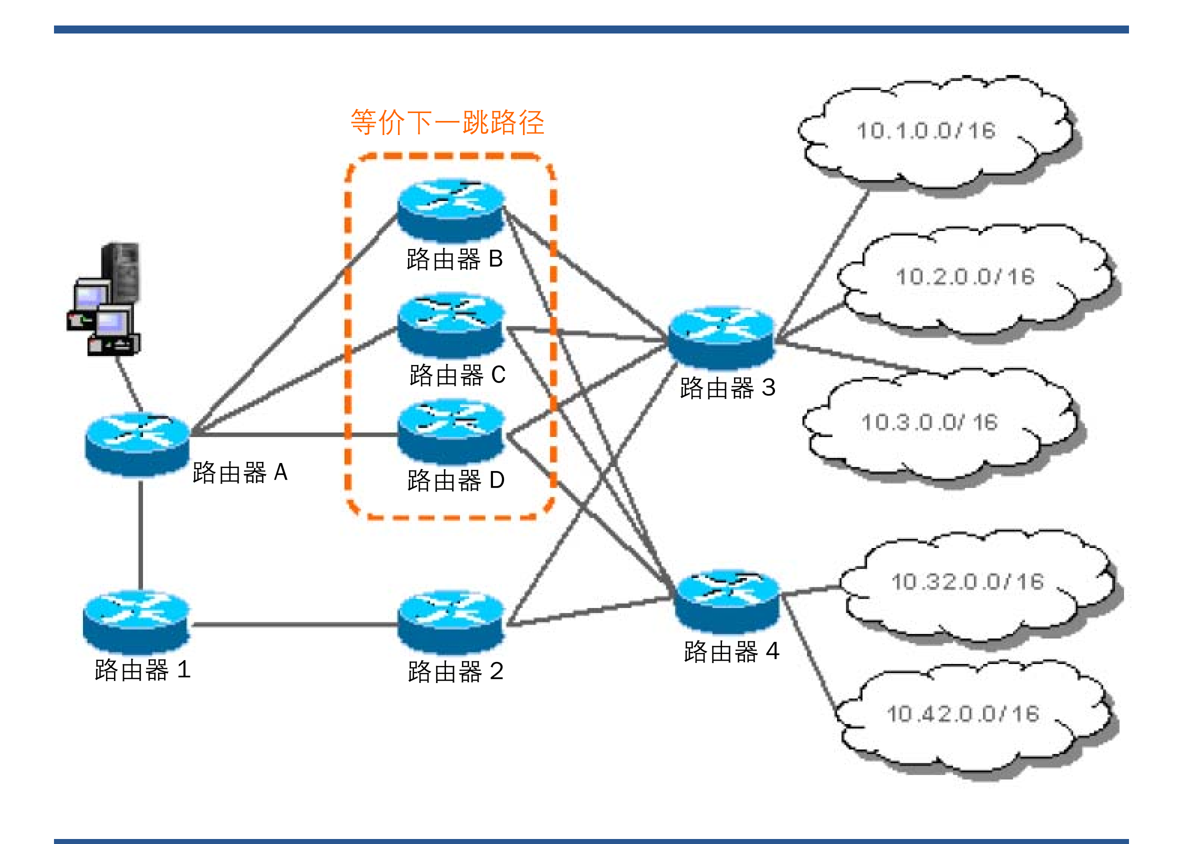
XRRP不与VRRP互操作，但可以在VRRP环境中共存。

附录 H：OSPF 等价多路径

在开放最短路径优先(OSPF)协议中，如果可通过多个等价路径到达网络上不同的子网目的地，则路由器会为每个目的地子网选择一个路径。(即使一个汇聚包含多个链路，仍视其为一个路径)。

借助于OSPF等价多路径(OSPF-ECMP)，路由器支持将冗余路径之间的可选负载共享到同一子网。同一子网上不同主机的所有流量都经由不同的下一跳路由器。多个路径根据目标IP地址实现均衡。

HP ProCurve的OSPF-ECMP特性可与不同厂商的OSPF-ECMP实现互操作，包括Cisco、3Com和Extreme。HP ProCurve支持多达4条ECMP路径。



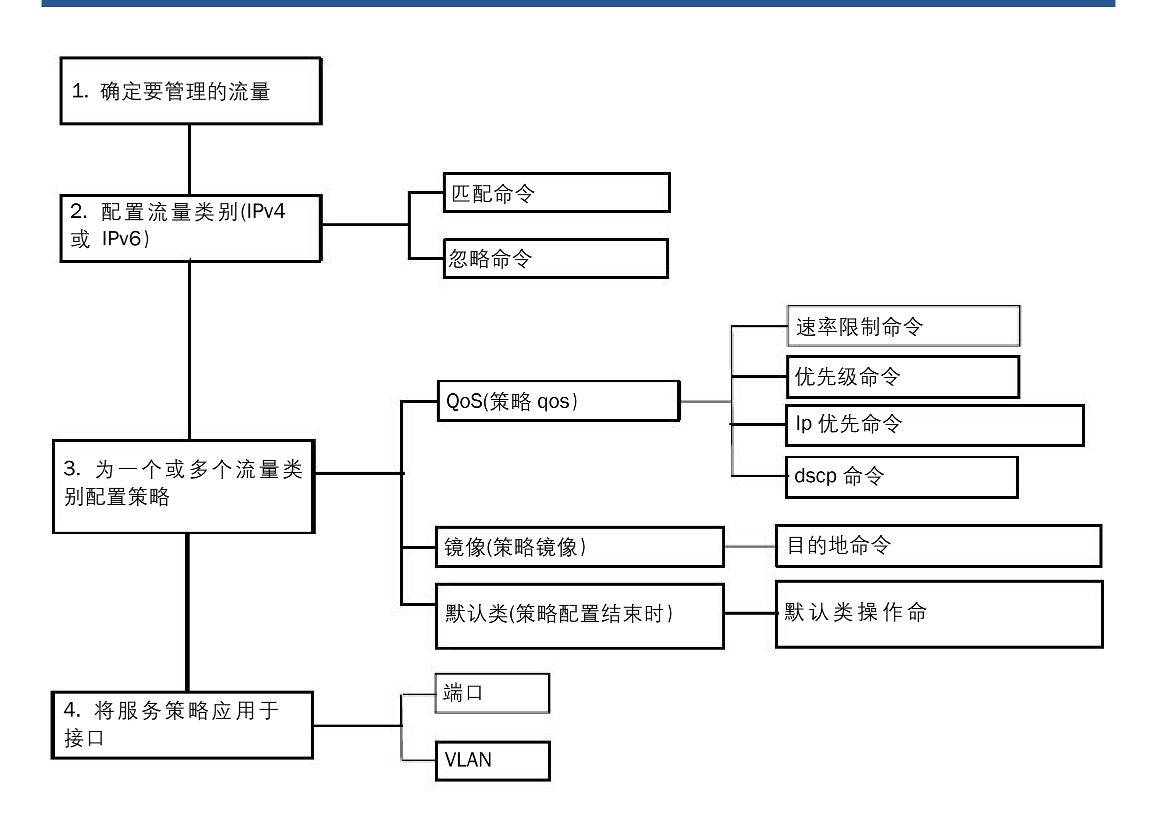
该实例显示从路由器A到目的地子网有3条等价下一跳路径，并在冗余路径之间共享负载。路由器A可以根据以下目标IP地址发送数据包：

目标IP	下一跳
10.1.1.1	路由器C
10.1.1.2	路由器B
10.1.2.3	路由器B
10.32.1.1	路由器B
10.32.1.2	路由器C
10.32.1.3	路由器B

附录 I：基于高级分类器的 QoS

与软件版本K.14一起发布的、基于高级分类器的QoS提供：

- 提供比全局配置特性更细化的粒度，将网络流量(IPv4或IPv6)划分为可在跨特性软件配置中使用的流量。
- 根据多个匹配标准选择流量：
  —IP源地址(IPv4和IPv6)
  —目标IP地址(IPv4和IPv6)
  —第2层802.1Q VLAN ID
  —第3层IP协议
  —第3层IP优先位
  —第3层DSCP位
  —第4层UDP/TCP应用端口(包括TCP标记)
  —VLAN ID
- 管理速率限制和IP优先标记等选定流量的附加策略操作
- 为服务质量(QoS)和流量镜像等特性配置服务策略
- 应用于特定入站流量的服务策略进入单个端口和VLAN接口(而不是仅进入交换机或端口流量)



基于分类器的高级QoS模式

附录 J：服务器到交换机分布式汇聚

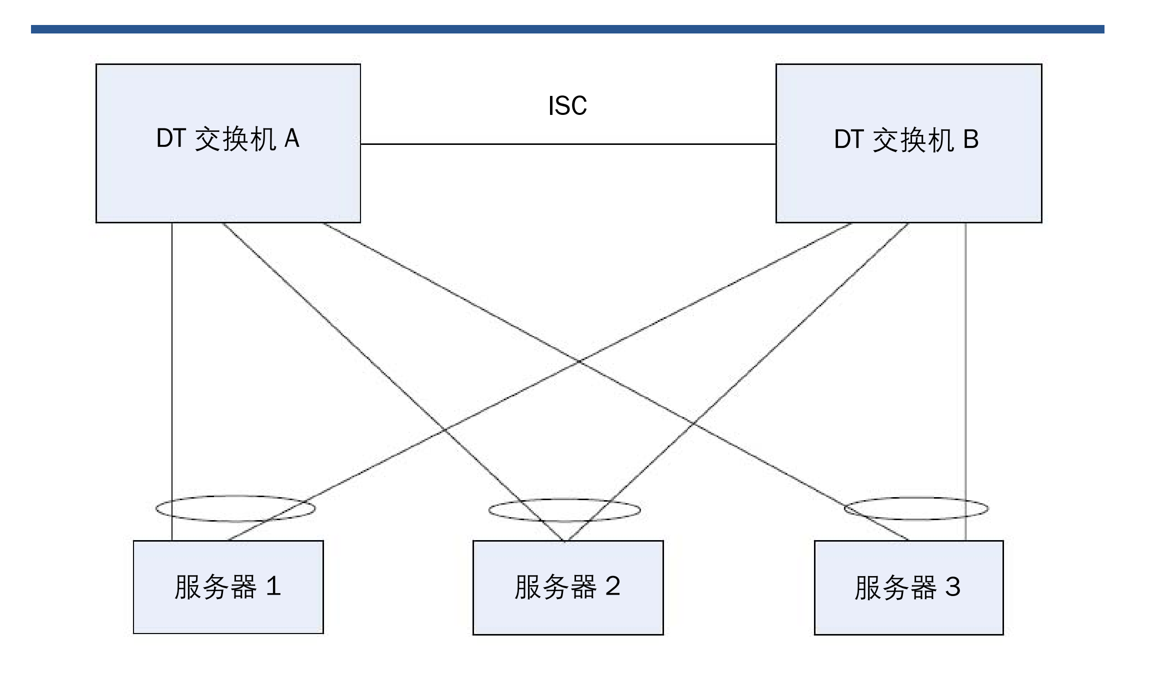
分布式汇聚是一种链路汇聚技术，两台交换机的两个或多个链路形成一个链路汇聚。该特性突破了IEEE 802.3ad的限制，汇聚的各个链路不必来自一个交换机。分布式汇聚提高了第2层网络的弹性和负载均衡性。

版本K.14及之后的交换机软件均包含分布式汇聚技术(DT)。该初始版本仅支持服务器到交换机的分布式汇聚。每个下游服务器均将汇聚链路视作来自同一交换机，这样支持802.3ad标准的所有服务器均可实现与分布式汇聚互操作。

通过常用汇聚组名配置两个DT-LACP汇聚可以将分布式汇聚分组到一起。配置后DT端口自动汇聚。服务器/交换机应支持连接DT交换机的链路上的802.3ad LACP。假设服务器上的LACP是在以下情景下进行手动配置的：一列链路作为LACP汇聚的一部分。

DT通过多个物理链路实现流量负载均衡。从服务器到交换机，流量根据服务器网卡上配置的负载均衡机制实现均衡。从交换机到服务器，流量根据MAC DA和SA对实现均衡。

两个DT交换机可以通过一个交换机间连接(ISC)进行连接，DT端口只连接服务器。以下为支持的拓扑结构。



局限/限制

- 网状特性和分布式汇聚特性相互独立。
- 路由特性和分布式汇聚特性相互独立。
- DT汇聚上不支持IGMP和DHCP侦听、ARP保护和STP。
- 混合VLAN模式中的Q-in-Q和DT相互独立。
- ISC端口将成为所有VLAN的一部分，即其在配置完成后成为VLAN的成员。
- ISC端口可以是单个端口或单个手动LACP汇聚，但动态LACP汇聚不能配置为ISC端口。
- 每个DT交换机最多4个链路，因此两个交换机中的一个DT汇聚最多支持8个链路。
- 一个交换机的当前手动汇聚限制为60个，包括DT手动汇聚。

- 每个交换机支持一个ISC，因此该交换机最多支持60个DT汇聚。
- DT端口上生成树协议被禁用(即过滤PDU)。

上游流量转发实例

假设连接交换机B的上行链路被STP封锁，交换机A中仅一个上行链路处于活动状态。服务器1在802.3ad LACP链路中发送负载均衡流量。如果接收交换机为交换机A，从任意上游链路了解到目的地MAC后，它将通过上行链路直接将单播帧转发到目的地。如果交换机B接收到该服务器的单播帧并从交换机A了解到DA(目的地地址)MAC，则交换机B会将帧转发到交换机A，而交换机A通过上行链路将帧转发到目的地。因此，单播帧始终通过一个DT交换机转发。

附录 K：故障排除

5400zl 系列的 LED 状态指示灯

HP ProCurve Switch 5400zl系列管理模块拥有不同的LED状态指示灯，如下表所示。

LED	状态	指示信息
电源	亮(绿色)	交换机通电。
	不亮	交换机未通电。
故障	亮(橙色)	交换机开机或复位后开始自检时将亮一小会儿。如果亮的时间较长，则表示交换机出现致命的硬件故障，或者自检失败。
	不亮	正常状态；表示交换机没有故障。
	闪烁(橙色)	交换机、某个交换机模块、某个端口、电源或风扇出现故障。有故障的模块或其它设备的状态LED将同时闪烁。
测试	亮(绿色)	开关电源或交换机复位后，交换机正在进行自检和初始化。该LED灯熄灭前交换机不工作。在交换机上“热插”一个模块并且该模块自动自检时，自检LED也会短暂点亮。
	不亮	正常工作；交换机未进行自检。
	闪烁(橙色)	交换机的某个组件自检失败。该组件(例如交换机模块)的状态LED和交换机故障LED将同时闪烁。
DIMM	亮(绿色)	运行正常。
	不亮	DIMM状态未知。
	闪烁(橙色)	如果DIMM、故障和自检LED闪烁，表示DIMM自检失败。 如果DIMM和故障LED闪烁，表示出现操作故障。 如果快速闪烁，表示出现操作警报，并且警报未解除。
闪存	亮(绿色)	闪存卡状态已知，无故障。
	不亮	闪存卡状态未知。
	闪烁(橙色)	如果闪存、故障和自检LED闪烁，表示闪存卡自检失败。 如果闪存和故障LED闪烁，表示出现操作故障。 如果快速闪烁，表示出现操作警报，并且警报未解除。例如没有闪存卡。

LED	状态	指示信息
管理	亮(绿色)	管理模块已安装，并且无故障。
	不亮	交换机关闭。
	闪烁(橙色)	管理模块出现故障。

LED	状态	指示信息
PoE	亮(绿色)	安装了任何PoE模块。
	不亮	未安装PoE模块。
	闪烁(橙色)	内部PoE故障、外部负载故障或者PoE电源被拒绝。
温度	亮	内部温度正常。
	闪烁(橙色)	检测到温度过高的情况。
风扇	亮(绿色)	运行正常。
	闪烁(橙色)	交换机的一个或多个风扇出现故障。交换机故障LED将同时闪烁。
内置电源(编号与电源位置对应)	亮(绿色)	电源安装在交换机背面与编号对应的位置，插头插入交流电源。交付时交换机在位置1有一个电源。
	不亮	在与编号对应的位置未安装电源。
	闪烁(橙色)	安装在与编号对应的位置的电源未插入交流电源，或者出现故障。交换机故障LED将同时闪烁。
EPS	亮(绿色) 不亮 闪烁(橙色)	连接了外置电源。 未连接外置电源。 外置电源有故障，或者已连接但未插入交流电源。
模块A、B、C、D、E、F、G、H、I、J、K、L	亮(绿色)	一个模块安装在与字母对应的交换机模块插槽中，该模块正在进行或已通过自检。交换机已通电的情况下安装模块(“热插”)时也出现这种情况。
	不亮	在与字母对应的交换机模块插槽中未安装模块。
	闪烁(橙色)	热插模块时，该模块的状态LED闪烁时间很短。如果LED闪烁的时间较长，则表示与字母对应的插槽中的模块自检失败，或出现了其它故障。
PoE模式模块	亮(绿色)	插槽中的PoE正常运行。
	不亮	插槽中的模块不是PoE模块。
	闪烁(橙色)	如果任一端口出现内部硬件故障，则每1.6秒闪烁一次。如果任一端口拒绝PoE电源或检测到外部PD故障，则每0.5秒闪烁一次。

LED	状态	指示信息
LED模式选择	活动(绿色)	闪烁表示相对活动。
	FDx(绿色)	闪烁表示相对活动。
	PoE(绿色)	显示正在供电的端口： • 如果模式LED亮，表示端口正在提供PoE电源。 • 如果模式LED不亮，表示端口未提供PoE电源。 • 如果链路LED亮，表示端口启用PoE。 • 如果链路LED不亮，表示端口禁用PoE。 • 链路LED闪烁时，表示端口有错误，或由于功率不足拒绝供电。
	速度(绿色)	表示每个端口的运行速度： • 端口LED关闭时，端口运行速度为10 Mbps。 • 端口LED闪烁时，端口运行速度为100 Mbps。 • 端口LED持续点亮时，端口运行速度为1000 Mbps。
	用户(绿色)	保留，用于未来开发。

表10. HP ProCurve Switch 5400zl系列LED状态指示灯—管理模块

下面介绍HP ProCurve Switch 5400zl系列交换机模块的LED状态指示灯。

LED	状态	指示信息
链路	亮(绿色)	表示端口已启用，正在接收所连接设备的链路差拍信号(beat signal)(双绞线端口)或者足够的光能(光纤端口)
	不亮	表示端口未连接活动网络电缆，未接收到链路差拍或足够的光能，或者端口已被禁用
	闪烁(橙色)	如果端口LED与故障LED同时闪烁，表示相应的端口自检失败。
模式	根据所选择的模式显示： • 网络活动信息 • 端口是否配置为全双工运行 • 最大速度运行 • 是否提供PoE电源	

表11. HP ProCurve Switch 5400zl系列LED状态指示灯—交换机模块

3500yl 和 6200yl 系列的 LED 状态指示灯

HP ProCurve Switch 3500yl和6200yl系列的前面板有不同的LED状态指示灯，如下所示。

LED	状态	指示信息
电源	亮(绿色)	交换机通电。
	不亮	交换机未通电。
故障	亮(橙色)	交换机开机或复位后开始自检时将亮一小会儿。如果亮的时间较长，则表示交换机出现致命的硬件故障，或者自检失败。
	不亮	正常状态；表示交换机没有故障。
	闪烁(橙色)	交换机、某个交换机端口、交换机背面的模块或风扇出现故障。该组件的状态LED将同时闪烁。
测试	亮(绿色)	开关电源或复位后，交换机正在进行自检和初始化。该LED熄灭以前交换机不工作。在交换机上“热插”一个mini-GBIC时自检LED也会短暂点亮，热插后mini-GBIC自检。
	不亮	正常工作状态；交换机未进行自检。
	闪烁(橙色)	交换机的某个组件自检失败。该组件的状态LED将同时闪烁。

LED	状态	指示信息
温度	亮(绿色)	内部温度正常。
	闪烁(橙色)	检测到温度过高的情况。
风扇状态	亮(绿色)	运行正常。
	闪烁(橙色)	系统的一个风扇出现故障。交换机故障LED将同时闪烁。
PoE状态	亮(绿色)	任一端口正在提供PoE电源。
	不亮	没有端口提供PoE电源。应仅在启动过程中不亮。
	闪烁(橙色)	如果任一端口出现内部硬件故障，则每1.6秒闪烁一次。如果任一端口拒绝PoE电源或检测到外部PD故障，则每0.5秒闪烁一次。

LED	状态	指示信息
RPS状态	亮(绿色)	运行正常。RPS正确连接，处于正常运行状态。RPS可能在为系统供电。
	不亮	RPS未连接或未通电。
	闪烁(橙色)	RPS已连接，但出现故障。
EPS状态	亮(绿色)	已连接EPS，正在接收电源。
	不亮	交换机未连接EPS。
	闪烁(橙色)	EPS已连接，但出现故障或拔下插头。
模块状态	亮(绿色)	扩展模块已插入扩展插槽中，并且运行正常。
	不亮	扩展模块未插入扩展插槽中。
	闪烁(橙色)	扩展模块已插入扩展插槽中，但出现故障。
端口LED (链路和模式)	链路(绿色)	表示端口LED正在显示链路信息： • 如果端口LED亮，表示端口已启用，正在接收所连接设备的链路指示信息。 • 如果端口LED不亮，表示端口未连接活动网络电缆，或者未接收到链路差拍或足够的光能。或者端口可能已通过交换机控制台、web浏览器界面或HP ProCurve Manager被禁用。 如果端口LED与故障LED同时闪烁(橙色)，表示相应的端口自检失败。
	模式(绿色)	模式LED的运行由LED模式选择按钮控制，靠近按钮的LED模式指示灯LED显示当前的设置。按下按钮可从一个视图模式进入下一个视图模式。默认视图为活动。
LED模式选择	活动(绿色)	闪烁表示相对活动。
	FDx(绿色)	闪烁表示相对活动。

LED	状态	指示信息
	PoE(绿色)	显示正在供电的端口： • 如果模式LED亮，表示端口正在提供PoE电源。 • 如果模式LED不亮，表示端口未提供PoE电源。 • 如果链路LED亮，表示端口启用PoE。 • 如果链路LED不亮，表示端口禁用PoE。 • 链路LED闪烁时，表示端口有错误，或端口由于功率不足拒绝供电。
	速度(绿色)	表示每个端口的运行速度： • 端口LED关闭时，端口运行速度为10 Mbps。 • 端口LED闪烁时，端口运行速度为100 Mbps。 • 端口LED持续点亮时，端口运行速度为1000 Mbps。
	用户(绿色)	保留，用于未来开发。

表12. HP ProCurve Switch 3500yl和6200yl系列LED状态指示灯

部件号及现场可更换单元

下表列出了HP ProCurve Switch 5400zl系列不同的部件号和现场可更换单元(FRU)。

部件号	组件
J8702-69001	HP ProCurve Switch 5400zl 24端口Gig-T PoE模块
J8705-69001	HP ProCurve Switch 5400zl 20端口Gig-T +4端口mini-GBIC模块
J8707-69001	HP ProCurve Switch 5400zl 4端口10G X2模块
J8726-69001	不带CF卡的管理模块
J8697-60005	5406zl风扇托盘组件
J8698-60005	5412zl风扇托盘组件
5070-1056	管理模块编程CF套件
J8713-69001	高功率PoE电源1500瓦
J8712-69001	875瓦电源
5184-1894	控制台电缆
5069-8561	5406zl双柱机架安装套件
5069-8562	5412zl双柱机架安装套件
356578-B21	5406zl和5412zl四柱机架导轨安装套件

表13. HP ProCurve Switch 5400zl系列部件号和FRU

这些交换机通常配有一个机架安装套件，并安装在双柱19英寸数据通信机架中。如果需要安装到10K四柱19英寸机架或满足标准EIA测量单位的四柱机架，则可以使用提供导轨的机架安装套件，从而在整个长度上为交换机提供稳固的支撑。

下表列出了HP ProCurve Switch 3500yl和6200yl系列不同的部件号和FRU。

部件号	组件
J8692-69001	HP ProCurve Switch 3500yl-24G-PWR智能边缘
J8693-69001	HP ProCurve Switch 3500yl-48G-PWR智能边缘
J8992-69001	HP ProCurve Switch 6200yl-24G Mini-GBIC
J8694-69001	HP ProCurve Switch 3500yl/6200yl 2端口10GbE X2+2端口CX4模块
J8696-69001	HP ProCurve 620冗余/外置电源
5069-8589	3500yl和6200yl风扇托盘组件
5184-1894	控制台电缆
5069-5705	双柱机架安装套件
356578-B21	四柱机架导轨安装套件

表14. HP ProCurve Switch 3500yl和6200yl系列部件号和FRU



下表列出了可以用于HP ProCurve Switch 5400zl、3500yl和6200yl系列的电源线部件号。这些交换机的可用电源线规格遵从PoE要求并根据导入电流量进行升序排列。因此，在普通环境中可能难以获得，并且其它产品的电源线在大多数情况下也不可用。

国家/地区	HP ProCurve Switch 3500yl和6200yl	HP ProCurve Switch 5400zl	
		875瓦电源	1500瓦电源
英国、中国香港、新加坡	8120-5334	8120-5334	8120-6898
澳大利亚、新西兰	8120-5335	8120-5335	8121-0871
欧洲	8120-5336	8120-5336	8120-6899
美国、加拿大、墨西哥	8121-0914	8121-0973	8121-6903
日本	8120-5342	8120-5342	8120-6903
中国国内	8120-1034	8120-8385	8120-0924
南非、印度	8120-5341	8120-5341	8120-0915
瑞士	8121-5339	8121-5339	8121-0915
丹麦	8120-5340	8120-5340	8120-6897

表15. HP ProCurve Switch 5400zl、3500yl和6200yl系列电源线

更多信息

欲知有关ProCurve Networking的详情，请访问：www.hp.com.cn/network

P/N: 4AA0-5388CHP, 2009年2月中国印刷